

Angewandter Naturschutz – von der Planung über die Umsetzung bis zur Erfolgskontrolle

– Simone Schneider, Luxemburg –

Abstract

As in other countries, the ongoing decline in biodiversity is also a matter for concern in Luxembourg. The National Nature Conservation Plan provides precise guidelines for the improvement of the conservation status of biotopes, habitats, and species and specifies the national priorities in nature conservation. Appropriate legal and financial framework conditions ensure professional nature conservation at the municipal level. A legal basis enables municipal associations to cooperate with the government in the protection of nature. The proactive nature conservation activities of the municipalities, which are aimed at the conservation of biodiversity and the protection and restoration of habitats, are supported by the municipalities and co-financed by the government. The communal nature conservation syndicate SICONA, present for more than 30 years, forms an established structure for the targeted implementation of measures to protect species, biotopes, and landscapes in the member municipalities. In addition to professional interdisciplinary planning and scientific support, the expert implementation of the measures in situ is particularly groundbreaking. Continuous collaboration with land users, private citizens, municipalities and authorities generates confidence and enables the realisation of synergies that can be used effectively for the benefit of nature.

Nature conservation projects are implemented by the SICONA nature conservation syndicate according to the one-stop service principle. How this works in detail is shown via numerous activities that also highlight the wide range of measures: from fruit tree planting and care, ecological hedge cutting, creation and maintenance of ponds, restoration of wetlands and species-rich grasslands, restoration of streams, scrub clearance on degraded nutrient-poor grassland sites, management of biotopes, installation of nest boxes, reintroduction of endangered species, establishment of semi-natural green areas, negotiation of contractual nature conservation agreements, mapping of nature conservation-relevant grassland and arable land, and surveys of target species to consultation and environmental education activities for children and adults. SICONA conservation projects illustrate how good advance planning, intelligent site and data management, high-quality practical implementation, detailed scientific success monitoring and large-scale sensibilisation intermesh, at the same time calling attention to the most important work steps.

Based on selected successful species and biotope conservation projects – restoration of wetlands, creation and restoration of ponds, conservation programmes for the great crested newt and European tree frog, restoration of species-rich grassland and the rein-

roduction of rare plant species – the approach, based on many years of experience, is described in a practical way and the successes are evaluated. The nature conservation measures and projects presented should encourage and serve as a model for similar endeavours. The positive population trends of some endangered species and the favourable development of newly created or restored ecosystems prove that the efforts are rewarded. The diversity and high value of applied nature conservation is presented comprehensively on the basis of practical experience.

Keywords: applied nature protection, biodiversity, biological stations, biotope, habitat, monitoring, municipal nature conservation, national nature conservation plan, rare species, restoration, species-rich grassland, wetlands

1. Zustand der Natur in Luxemburg und Nationaler Naturschutzplan

Trotz seiner vergleichsweise geringen Landesfläche besitzt das Großherzogtum Luxemburg eine große naturräumliche sowie vegetationskundliche und faunistische Vielfalt. Aufgrund einer abwechslungsreichen Geologie und Topographie, wechselnder Bodentypen und unterschiedlicher Klimabedingungen sind die Naturräume Luxemburgs sehr divers (SCHNEIDER 2019a). Dadurch bedingt hat sich eine Vielzahl an Graslandgesellschaften ausgebildet (SCHNEIDER 2011, SCHNEIDER 2019b). Die Erforschung der Vegetation geht auf den Anfang des 19. Jahrhunderts zurück. 1872 wurde die Botanische Gesellschaft Luxemburgs gegründet, die im Jahr 1907 in die Naturforschende Gesellschaft integriert wurde (KRIPPEL & COLLING 2015, SCHNEIDER 2019a). Historische floristische und vegetationskundliche Arbeiten gehen vor allem auf Léopold Reichling zurück, der u. a. die ersten Verbreitungskarten der Flora Luxemburgs erstellte. In den letzten Jahrzehnten kamen durch zahlreiche Erfassungen wertvolle Daten zur Vegetation hinzu, z. B. Monographien über die luxemburgischen Grasland- und Waldgesellschaften (NIEMEYER et al. 2010, SCHNEIDER 2011, 2019a). Die systematische Erfassung der gesetzlich geschützten Biotope im Offenland und im Wald für das landesweite Biotopkataster (MDDI 2014, MECDD & ANF 2019) lieferte eine weitere wichtige Grundlage für die Naturschutzarbeit.

Der Schutz gefährdeter Biotope und Lebensräume ist im luxemburgischen Naturschutzgesetz verankert und Eingriffe, die zu einer Verringerung, Verschlechterung oder Zerstörung führen, sind gesetzlich verboten (MÉMORIAL 2018a). Details dazu regelt eine entsprechende Großherzogliche Verordnung (MÉMORIAL 2018b). Dennoch gibt der Zustand der Natur im Land Grund zur Sorge: Etwa zwei Drittel der Habitats und vier Fünftel der Arten von europäischer Bedeutung sind in einem ungünstigen Erhaltungszustand (Abb. 1a, b, MECDD 2023a) und ein Drittel der Pflanzenarten sind gefährdet oder bereits ausgestorben (COLLING 2005). Mehr als die Hälfte der Pflanzenarten des trockenen und mesophilen Graslandes gelten als gefährdet, was einem Viertel aller bedrohten Arten Luxemburgs entspricht. Darüber hinaus gilt die Hälfte der für Moore und Feuchtwiesen typischen Pflanzenarten als gefährdet, was 16% aller gefährdeten Taxa ausmacht. Viele Ackerwildkräuter und Arten der Ruderalfluren befinden sich ebenfalls stark im Rückgang (25% aller bedrohten Arten) (COLLING 2005, SCHNEIDER

2019a). Der Flächendruck ist hoch, wobei neben der starken Zersiedlung auch die wachsende Belastung durch Versiegelung und Bebauung sowie die intensive Landnutzung als Hauptgründe für den starken Rückgang gelten können (OBSERVATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL 2021, MECDD 2023a). Insbesondere sind die Lebensräume des Offenlandes und der Feuchtgebiete vom Rückgang betroffen (Abb. 1a, b, MECDD 2023a). Der qualitative und quantitative Rückgang des artenreichen Grünlandes schreitet weiter voran; so machen die Mageren Flachlandmähwiesen (FFH-LRT 6510; Abb. 2) mittlerweile nur noch weniger als 4% des gesamten Grünlandes aus. Diese negative Entwicklung spiegelt sich auch in den Ergebnissen des Monitorings des Offenland-Biotopkaters der letzten Jahre wider (SCHNEIDER 2018, 2019a, MECDD 2023a, b). Etwa 10 Jahre nach der Erstkartierung der geschützten Biotope wurde ein Flächenverlust (Verringerung oder Zerstörung) von 21% und eine Verschlechterung der begutachteten Flachlandmähwiesen um 12% festgestellt (MECDD 2023a).

Einen wegweisenden Ansatz bringt hoffentlich der 2023 verabschiedete dritte Nationale Naturschutzplan („Plan national concernant la protection de la nature, PNPN3“), der klare Zielvorgaben zur Erhaltung und zur Wiederherstellung der Natur innerhalb eines festen Zeitrahmens vorgibt (MECDD 2023b). Angelehnt an die Europäische Biodiversitätsstrategie besteht er aus vier Säulen, welche die Prioritäten im Naturschutz in Luxemburg definieren (MECDD 2023b):

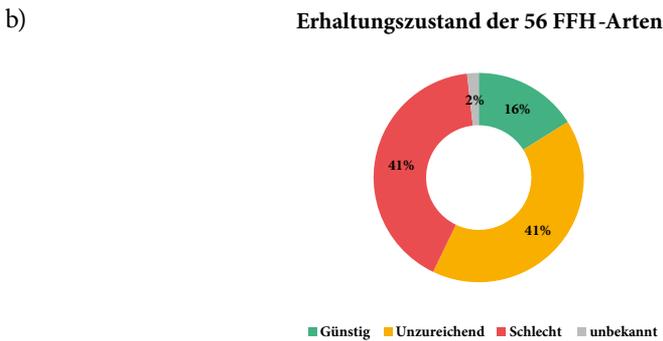
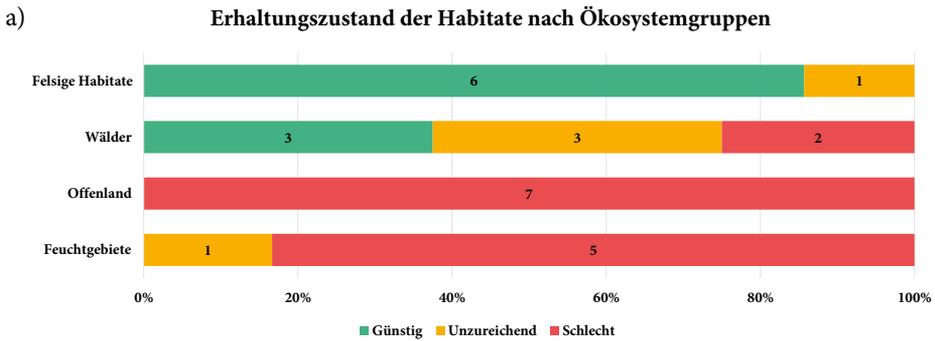


Abb. 1. 1a: Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen in Luxemburg nach Ökosystemgruppen und 1b: Erhaltungszustand der Arten in Luxemburg, die unter die FFH-Richtlinie fallen und regelmäßig vorkommen. Zeitraum 2013-2018 (verändert aus: MECDD 2023a).



Abb. 2. Magere Flachlandmähwiesen sind in Luxemburg noch immer im Rückgang und machen nur noch knapp 4 % des Grünlandes aus (Foto: S. Schneider).

1. Schutz der Natur

Bis 2030 sollen 30 % der Landesfläche unter rechtlichem Schutz und 10 % der Schutzgebiete unter strengem Naturschutz stehen. Angestrebt ist bis dahin auch die Umsetzung der bereits verabschiedeten Managementpläne für die einzelnen Gebiete.

2. Wiederherstellung zerstörter Lebensräume

Es sollen Maßnahmen zur Verhinderung einer weiteren Verschlechterung der Erhaltungszustände, zur Verbesserung bzw. Wiederherstellung des guten Erhaltungszustands von mindestens 30 % der Lebensräume und Arten, zur Verbesserung der Vernetzung und Stärkung der Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme sowie zur Umsetzung und Priorisierung der Aktionspläne „Arten“ und „Lebensräume“ ergriffen werden.

3. Gesellschaftliche Transformation

Übergreifend sollen eine verbesserte Umsetzung, Überwachung und Bewertung der natürlichen Umwelt und ihres Schutzes sowie eine wirksame Kommunikation über diese Arbeit sichergestellt werden. Die für die Umsetzung des Naturschutzplanes erforderlichen finanziellen und personellen Ressourcen sollen bereitgestellt und die Vernetzung der Akteure, Sensibilisierungs- und Kommunikationsarbeit gefördert werden.

4. Internationale Kooperation

Auf internationaler Ebene soll das Engagement für Biodiversität durch konkrete Maßnahmen und durch ein verstärktes Engagement in internationalen Übereinkommen gefördert werden.

Weitreichende Wiederherstellungen sind notwendig, um die erheblichen Verluste an Arten und Lebensräumen möglichst auszugleichen und so wieder intakte Ökosysteme zu schaffen und deren Leistungen zu erhalten (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2023, EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL 2024, HÄRDTLE 2024). Zu diesem Zweck sollen in Luxemburg langfristig über 4.000 ha artenreiches Grünland (u. a. FFH-LRT 6510, 6410, 6210) wiederhergestellt werden (MECDD 2023b). Die dazu notwendigen Rahmenbedingungen gibt u. a. die „Strategie zum Erhalt und Wiederherstellung des artenreichen Grünlandes in Luxemburg 2020–2030“: Konkrete Handlungsempfehlungen sollen dem weiteren Rückgang des wertvollen artenreichen Grünlandes entgegenwirken und zur Sicherung des verbliebenen Magergrünlandes und aller gefährdeter Grünlandtypen beitragen. Insbesondere soll dies durch die Sicherstellung einer extensiven Nutzung, der Ausweisung von Wiesenschutzgebieten sowie durch die Schaffung eines Biotopverbundes zur Vernetzung von Schutzgebieten gewährleistet werden (MECDD 2020, SCHNEIDER 2023a).

Wie wichtig die Naturschutzarbeit auf kommunaler Ebene ist, um dem weiterhin starken Rückgang von Arten und Lebensräumen entgegenzuwirken und den Herausforderungen des Naturschutzes gerecht zu werden, soll anhand des vorliegenden Beitrages gezeigt werden. Dass der auf Zweckverbänden gründende Naturschutz in Luxemburg ein erfolgreiches Modell des Biodiversitätsschutzes ist, wird anhand ausgewählter Arten- und Biotopschutzprojekte und deren Erfolge dargelegt. Um den angewandten Naturschutz aus Sicht der Praxis darzustellen, werden die Organisationsform, Funktionsweise sowie das Vorgehen und die ineinandergreifenden Abläufe bei Naturschutzprojekten skizziert. Der vorliegende Beitrag soll auf der Basis von langjährigen Erfahrungen aus der Praxis und wissenschaftlichen Erkenntnissen aus der angewandten Naturschutzforschung auf wertvolle Normen und Arbeitsweisen hinweisen, die auch in anderen Vorhaben zur Erhaltung der Artenvielfalt Anwendung finden könnten. Nicht zuletzt soll dieser Artikel Mut machen, sich für den Schutz der Natur zu engagieren.

2. Kommunalen Naturschutz

2.1 Organisation und Finanzierung

Zum Schutz von Flora, Fauna und deren Lebensräumen gibt es neben der gesetzlichen Verankerung im Naturschutzgesetz und den entsprechenden Verordnungen (z. B. Verordnung der geschützten wildlebenden Pflanzenarten, MÉMORIAL 2010) auf etwas mehr als 4 % der Landesfläche einen strengen Schutz durch bereits ausgewiesene Naturschutzgebiete. Darüber hinaus gehören ca. 28 % der Landesfläche dem europäischen Natura 2000-Netzwerk an. Arten- und Biotopschutzpläne ebenso wie der Vertragsnaturschutz sind weitere wertvolle Instrumente zur Erhaltung der biologischen Vielfalt (SCHNEIDER 2013, WOLFF et al. 2020, MÉMORIAL 2024). Der staatliche Naturschutz obliegt dem Ministerium für Umwelt, Klima und Biodiversität (Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité) mit entsprechenden Aufgaben zum Schutz der natürlichen

Umwelt, der Natur und dem Wasserhaushalt sowie der angegliederten Natur- und Forstverwaltung (Administration de la nature et des forêts), zu deren Aufgaben u. a. die Überwachung und staatliche Kontrolle im Natur- und Waldschutz gehört. Neben dem staatlichen Naturschutz haben auch die nicht-staatlichen Naturschutzorganisationen („non-governmental organizations“) eine große Bedeutung im Natur- und Umweltschutz in Luxemburg. Sie setzen sich u. a. auf politischer Ebene für die Belange der Natur ein, führen Umweltschutzberatungen durch oder sichern wertvolle Habitats durch Flächenkauf (SCHNEIDER 2019a).

Einen besonderen Stellenwert hat der kommunale Naturschutz. Die Luxemburger Gemeinden beteiligen sich proaktiv auf lokaler und regionaler Ebene am Schutz der Arten- und Biotopvielfalt sowie der Erhaltung und Wiederherstellung von Lebensräumen. Die Naturschutzmaßnahmen werden von den Kommunen auf freiwilliger Basis durchgeführt, wobei das Naturschutzgesetz die Förderung der Biodiversität auf Gemeindeebene regelt (MÉMORIAL 2018a). Die meisten Luxemburger Gemeinden sind Mitglied in einem Zweckverband, sodass derzeit etwa 90 % der Landesfläche durch den kommunalen Naturschutz abgedeckt sind. Die beiden Naturparke Öwersauer und Our sowie der Natur- und Geopark Mëllerdall, das Umweltschutzsyndikat SIAS und die



Abb. 3. Das Netzwerk der Biologischen Stationen in Luxemburg (Karten-Hintergrund: Administration du cadastre et de la topographie; Darstellung: SICONA).

zwei Naturschutzsyndikate SICONA Sud-Ouest und SICONA Centre leisten lokal und regional ihren Beitrag zur Erhaltung von Natur und Umwelt. Sie bilden das Netzwerk der Biologischen Stationen in Luxemburg (Abb. 3). Eine vollständige Abdeckung der Landesfläche durch diese Akteure wird seitens des Nationalen Naturschutzplanes angestrebt (MECDD 2023b). Zu den Aufgaben der Naturparke gehören die nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung sowie die Erhaltung der natürlichen und kulturellen Besonderheiten und Landschaften der jeweiligen Regionen. Der Zweckverband SIAS hat neben dem Naturschutz ebenfalls weitere Aufgaben, während sich die beiden Naturschutzsyndikate SICONA Sud-Ouest und SICONA Centre ausschließlich um Naturschutzbelange kümmern.

Basierend auf dem Partnerschaftsgesetz („Partenariatsgesetz“, MÉMORIAL 2005) erfolgt über eine Konvention mit dem Umweltministerium eine gemeinsame Prioritätensetzung innerhalb der Naturschutzaufgaben der Biologischen Stationen und die Unterstützung seitens des staatlichen Naturschutzes. Auf der Basis dieses Gesetzes soll der wissenschaftliche Ansatz im Bereich des Schutzes der Natur und der natürlichen Ressourcen in einer Partnerschaft zwischen den Gemeindeverbänden und dem Staat strukturiert werden, die die Erhaltung der biologischen Vielfalt, den Schutz und die Wiederherstellung von Landschaften, die Sensibilisierung der Öffentlichkeit auf kommunaler und interkommunaler Ebene sowie die Beteiligung an der Verwaltung eines Netzes von Schutzgebieten zum Ziel hat (MÉMORIAL 2005). In ihrer Funktion als Biologische Stationen und auf dieser gesetzlichen Basis stehen den sechs Institutionen Gelder für die wissenschaftliche Begleitung und Umsetzung ihrer Aufgaben zur Verfügung (Aufteilung nach km² Einzugsgebiet, Fördersatz: 50 % oder 100 %). Dazu gehören die Umsetzung der Ziele des Nationalen Naturschutzplans, der Arten- und Biotopschutzpläne sowie des Vertragsnaturschutzes. Damit verbunden sind die Sammlung wissenschaftlicher Daten, die Planung und wissenschaftliche Begleitung von Naturschutzprojekten sowie die Sensibilisierung der Öffentlichkeit.

Für die praktische Umsetzung der Naturschutzmaßnahmen stehen den Gemeinden mit ihren Biologischen Stationen über eine Großherzogliche Verordnung Fördergelder zur Verfügung (MÉMORIAL 2019). Die Verordnung über die Beihilfen zur Verbesserung der natürlichen Umwelt regelt mit unterschiedlichen Fördermittelsätzen, welche Maßnahmen förderfähig sind (Fördersatz 50 bis 100 % je nach Maßnahme oder Lage innerhalb eines Schutzgebietes). Darunter fallen unter anderem die Anlage, der Schutz, die Wiederherstellung und die Pflege von Lebensräumen wie Kleingewässer, Streuobstwiesen oder artenreiches Grünland sowie das Pflanzen von Bäumen, Hecken, Hochstamm-Obstbäumen und deren Unterhalt (MÉMORIAL 2019). Zusätzlich stehen allen Biologischen Stationen und weiteren im Naturschutz tätigen Institutionen über den „Umweltschutzfonds“ Gelder für größere Projekte zur Verfügung. Diese dienen in erster Linie der Umsetzung des Nationalen Naturschutzplans und werden nach Projektanträgen vergeben. Die Biologischen Stationen als eine Art „Dachverband“ der Gemeinden sind bei der Umsetzung der Ziele des Naturschutzplanes wichtige regionale Partner der staatlichen Institutionen.

Die Kommunen leisten durch ihre politischen Entscheidungen und konkreten Umsetzungen einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Biodiversitätssituation und

zur Bereitstellung von Ökosystemleistungen. Wie wichtig die Gemeinden als Partner des Staates im Bereich des Natur- und Ressourcenschutzes sind, wird auch an dem vor wenigen Jahren vom Umweltministerium etablierten „Naturpakt“ deutlich (MÉMORIAL 2021). Mit dem Beitritt zum „Naturpakt“ verpflichten sich die Gemeinden, Maßnahmen anhand des umfangreichen Maßnahmenkatalogs in Siedlungs-, Offenland-, Wasser- und Waldgebieten umzusetzen. Der Leistungsstand der teilnehmenden Kommunen wird auf Basis der umgesetzten Maßnahmen über ein differenziertes Punktesystem ermittelt. Dabei sieht das Zertifizierungssystem vier Leistungsstufen vor – von der „Basis Zertifizierung“ (40 % der maximal erreichbaren Punktezahl auf der Grundlage des Maßnahmenkatalogs) bis hin zu „Gold“ (70 % der maximal erreichbaren Punktezahl) – aus denen sich die Höhe des zu vergebenden Zuschusses ergibt (NATURPAKT 2024). Auf diese Weise erhalten die Gemeinden eine verdiente Anerkennung für ihre Leistungen im Naturschutz.

2.2 Naturschutzsyndikat SICONA

Vor 35 Jahren gründete sich mit anfangs zehn Mitgliedsgemeinden der erste kommunale Naturschutz-Zweckverband in Luxemburg: SICONA-Ouest („Syndicat intercommunal de l'Ouest pour la conservation de la nature“, MÉMORIAL 1989) – heute SICONA Sud-Ouest. Nur zehn Jahre später kam mit sieben Mitgliedsgemeinden der zweite Gemeindeverband dazu: SICONA Centre (MÉMORIAL 1999). Über die kommenden zwei Jahrzehnte konnten viele weitere Gemeinden zum Beitritt gewonnen werden. Beide Syndikate – die gemeinsam als Naturschutzsyndikat SICONA auftreten – umfassen mittlerweile 43 Mitgliedsgemeinden und decken mit einer Fläche von 850 km² etwa ein Drittel der Landesfläche Luxemburgs ab. Die beiden Zweckverbände haben jeweils eine eigene politische Führungsebene, die sich aus dem Vorstand und dem Exekutivbüro zusammensetzt. Jede Mitgliedsgemeinde entsendet dazu einen Vertreter in den Vorstand, der für die grundsätzliche Ausrichtung der Syndikate zuständig ist. Das Exekutivbüro – bestehend aus dem Präsidenten und zwei Vizepräsidentinnen und -präsidenten und weiteren Mitgliedern – leitet die Geschäfte und setzt die Entscheidungen des Vorstandes um. Die Strukturen zur finanziellen Verwaltung und weiteren administrativen Vorgaben sind in den entsprechenden Statuten festgelegt (MÉMORIAL 1989, 1999, 2015, 2018c). Eine Konvention zwischen den beiden Gemeindeverbänden regelt die administrative Zusammenarbeit, u. a. die Verwaltung des Personals und die gemeinsame Nutzung der Maschinen.

Die mehr als 80 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des SICONA-Teams sind in vier Abteilungen organisiert: Planung, technische Umsetzung, wissenschaftliche und pädagogische Abteilung. Dazu kommen das Sekretariat mit der Buchhaltung sowie die Bereiche Arbeitssicherheit und Kommunikation. Für das Personal-, Finanz- und Projektmanagement ist das sechsköpfige Direktionsteam zuständig. Das Regionale Biodiversitätszentrum in Olm beinhaltet die Büros, im Nachbarort Kehlen befinden sich Hallen mit einem umfangreichen Fuhr- und Maschinenpark (landwirtschaftliche Maschinen, Baufahrzeuge, Spezialmaschinen, viele Kleinmaschinen, Personalfahrzeuge und Lastkraftwagen). Zur Wartung und Reparatur des Maschinenparks steht eine

eigene Werkstatt zur Verfügung. Die ökologische und energieeffiziente Bauweise der Gebäude tragen zum Gesamtkonzept der Nachhaltigkeit der Syndikate bei.

Neben den engen Kooperationen mit den Gemeinden ist der Austausch mit den Ministerien und staatlichen Verwaltungen, Landnutzern, Privatpersonen, Forschungseinrichtungen, dem Nationalmuseum für Naturgeschichte, der Naturforschenden Gesellschaft und vielen weiteren nationalen und internationalen Akteuren ein wesentlicher Beitrag zur Vernetzung und aus der Naturschutzarbeit nicht mehr wegzudenken. Auch die guten Kontakte und die langjährige Zusammenarbeit mit Freiberuflern, Planungsbüros und Firmen ermöglicht die Umsetzung gemeinsamer Projekte. Ebenso wird sich in der Ausbildung junger Menschen engagiert: SICONA ist Ausbildungsbetrieb für Lehrberufe im Bereich Umwelt und Gartenbau und bietet Praktika und Ferienjobs vorwiegend in der wissenschaftlichen und technischen Abteilung an.

Die Finanzierung der Syndikate erfolgt über die jeweiligen Mitgliedsgemeinden, die zu Beginn ihrer Mitgliedschaft einen einmaligen Mitgliedsbeitrag zahlen und damit einen finanziellen Anteil am Kapital des jeweiligen Zweckverbandes erwerben. Dieser ist abhängig von der Gemeindefläche und Einwohnerzahl. Darüber hinaus zahlen die Gemeinden einen festen jährlichen Betrag für Verwaltung, Öffentlichkeitsarbeit etc.; dieser ist ebenso abhängig von der Einwohnerzahl und Fläche mit einem in den Statuten festgelegten Maximalwert. Für jede Gemeinde wird dann pro Jahr ein Jahresprogramm mit verschiedenen Projekten aufgestellt, das anschließend von der Gemeinde beschlossen wird. Das von den Gemeinden für die Naturschutzarbeiten zur Verfügung gestellte Budget variiert daher je nach Gemeinde und ist abhängig vom jeweiligen Gemeindebudget. Die Vor-Finanzierung der praktischen Projekte aus den Jahresprogrammen wird von den Gemeinden getragen. Eine staatliche Ko-Finanzierung der praktischen Arbeiten erfolgt dann über die oben genannte Verordnung (siehe Kap. 2.1) oder den Umweltfonds.

2.3 Arbeitsfelder eines Naturschutzsyndikates

Das Naturschutzsyndikat SICONA ist für die Erhaltung der Artenvielfalt und Landschaften durch praktische Naturschutzarbeit, die Umsetzung von konkreten Arten- und Biotopschutzprojekten, die Durchführung von Landschaftspflegearbeiten und Renaturierungen sowie die Beratung zum Natur- und Landschaftsschutz zuständig. Daneben gehören die Sensibilisierung der Öffentlichkeit, Wissensvermittlung sowie die Unterstützung und Beratung der Gemeinden in Naturschutzfragen zu ihren Aufgaben. Schwerpunkte von SICONA sind insbesondere der Schutz, die Erhaltung und Wiederherstellung des artenreichen Grünlandes sowie von Feuchtgebieten (Abb. 4a bis f). Einen Einblick in die Arbeitsfelder bietet auch das Büroportrait über SICONA in SCHENKENBERGER (2021a).

Zu konkreten Artenschutzmaßnahmen gehören beispielsweise die Installation von Nisthilfen für Steinkauz, Mehl- und Rauchschnabe, Umbaumaßnahmen für Fledermäuse, die Anlage und der Unterhalt von Laichgewässern für Laubfrosch, Kammmolch und weiteren Amphibienarten sowie deren Wiederansiedlung. Auch die Flächensicherung durch den Kauf naturschutzfachlich wertvoller Parzellen (z. B. im Rahmen von EU-geförderten LIFE-Projekten oder derzeit über eine Ko-Finanzierung durch das Um-



Abb. 4. 4a: Die Bewahrung der Artenvielfalt und strukturreicher Landschaften ist zentrale Aufgabe des Naturschutzsyndikates SICONA. 4b: Dabei steht vor allem die Erhaltung des artenreichen Grünlands im Mittelpunkt und 4c: seltenen Lebensräumen wie *Calluna*-Heiden. 4d: Das Schaffen neuer vielfältiger Lebensräume für gefährdete Arten, 4e: Renaturierungen von Feuchtgebieten und 4f: artenreichen Wiesen sind des Weiteren Arbeitsschwerpunkte des kommunalen Zweckverbandes (Fotos: 4b & c: S. Schneider, alle anderen: SICONA).

weltministerium) und das Abschließen von Vertragsnaturschutzprogrammen gehören zu den Arbeitsfeldern. Derzeit sind nur knapp 5 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche Luxemburgs unter Vertragsnaturschutz, davon etwa 1.800 ha im SICONA-Gebiet (ANF 2024). Seinen Ursprung hat der Vertragsnaturschutz – in den Anfangsjahren 1998/99 noch mit dem Abschluss der Verträge auf kommunaler Basis – in der SICONA-Region.

Durch die Anlage und den Unterhalt von Kleinstrukturen wie Totholz- und Steinhäufen, Trockenmauern, Rand- und Brachestreifen, die Erhaltung von Streuobstwiesen durch regelmäßige Pflegeschnitte der Jung- und Altbäume und durch das Pflanzen neuer Bäume werden wertvolle Strukturen in der Landschaft geschaffen, die Nahrungs-



Abb. 5. 5a: Streuobstwiesen sind wichtige Bestandteile der Kulturlandschaft und wertvolle Refugien für eine Vielzahl von Arten. 5b: Durch regelmäßige Pflegeschnitte der Altbäume können sie erhalten werden. 5c: Auch das Nachpflanzen von Jungbäumen und deren Schnitt sind wichtige Naturschutzmaßnahmen. 5d: Strukturelemente wie Steinhaufen, Hecken und Randstreifen untergliedern die offene Landschaft (Fotos: SICONA).

und Brutmöglichkeiten sowie Lebensraum für eine Vielzahl an Arten bieten (Abb. 5a bis d). Ebenso wichtig ist das Management zur Erhaltung bestehender Habitats wie Stillgewässer und deren typischer Vegetation oder artenreicher Grünlandgesellschaften. Jedes Jahr werden daher umfangreiche Pflegeeinsätze mit speziellen Mähetechniken oder einer Wandschafbeweidung ausgeführt (Abb. 6). Im Winterhalbjahr steht die ökologische Heckenpflege – nach einem im Heckenkataster festgehaltenen jährlichen Pflegeplan – auf dem Programm (Abb. 7). Auch für die typische Feldflora und -fauna werden Maßnahmen umgesetzt. Die Anlage von Feldflorareservaten, Schutzäckern oder Blühflächen zielen auf deren Förderung ab. Ebenso steht die große Gruppe der Insekten und Bestäuber auf der Agenda, für die beispielsweise innerorts insektenfreundliche Grünflächen angelegt werden (Abb. 8). Im Rahmen der „Aktioun Päiperlek“ (Aktion Schmetterling) werden kostenfrei geeignete Wild- und Zierstauden an die Einwohner der Mitgliedsgemeinden verteilt, Wildbienennisthilfen installiert und viel Sensibilisierungsarbeit geleistet, um auch die Dörfer und Städte wieder blütenreicher, farbenfroher und insektenfreundlicher zu gestalten. Diese Aktion hat mittlerweile einen festen Stellenwert bei den Gemeinden. Seit mehr als 20 Jahren werden Renaturierungen von artenreichem Grünland und Fließgewässern durchgeführt.

Die Umsetzung der praktischen Maßnahmen wird durch ein wissenschaftliches Monitoring mit entsprechenden Erfolgskontrollen begleitet. Dies ermöglicht Vorher-Nachher-Vergleiche und die Erfassung von Bestandsentwicklungen, was wiederum als



Abb. 6. Die Wanderschafbeweidung wurde wieder zu einem festen Bestandteil in der Pflege der Luxemburger Kulturlandschaft. Im Auftrag von SICONA pflegt ein junger Wanderschäfer mit seiner Herde rund 50 ha Grünland (Foto: SICONA).



Abb. 7. Der ökologische Heckenschnitt ist im Winterhalbjahr ein Arbeitsschwerpunkt der technischen Abteilung von SICONA (Foto: SICONA).



Abb. 8. Naturnahe Wild- und Zierstaudenbeete auf öffentlichen Grünflächen fördern Insekten. Von der Beratung über die Umsetzung bis zur Pflege der Beete unterstützt SICONA seine Mitgliedsgemeinden (Foto: SICONA).

Basis für die Ausarbeitung von Verbesserungsvorschlägen für laufende und künftige Projekte dienen kann (vgl. Kapitel 3.4).

Darüber hinaus sind unzählige und vielfältige Sensibilisierungs-Programme als ein weiteres Arbeitsfeld von SICONA hervorzuheben. Im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung wird ein vielseitiges Programm für Schulkinder, Jugendliche und Erwachsene angeboten. Dazu zählen zum einen die jährlich über 900 schulischen und vornehmlich außerschulischen Aktivitäten für Kinder bis 12 Jahre rund um das Thema Natur: SICONA kids (Abb. 9a, b). An den Naturnachmittagen – die vorwiegend als Freizeitaktivitäten stattfinden – werden die Kinder von erfahrenen pädagogischen Fachkräften auf spielerische, erlebnisorientierte Art und Weise an die Natur herangeführt. Sie erwerben bei den abwechslungsreichen und vielseitigen Programmen Naturkenntnisse und erfassen ökologische Zusammenhänge. Damit wird – basierend auf einem pädagogisch ganzheitlichen und handlungsorientierten Konzept – auch die Bedeutung des eigenen Handelns für den Schutz von natürlichen Lebensräumen greifbar. Auch Schulgärten von Mitgliedsgemeinden werden gemeinsam betreut (siehe <https://sicona.lu/paedagogik>).

Zum anderen erfolgt ein Wissenstransfer an die Einwohner der SICONA-Gemeinden unterschiedlicher Altersgruppen. Dazu werden Informationsmaterialien in Form von Printmedien, auf Internetseiten und anderen digitalen Kommunikationskanälen bereitgestellt. Informationstafeln und Lehrpfade tragen zur Sichtbarkeit der Naturschutzarbeit vor Ort bei. Citizen Sciences, Workshops, Exkursionen und vieles mehr sowie nationale und internationale Seminare und Fachkonferenzen runden das An-

gebot ab (Abb. 10a, b). Besonders hervorzuheben ist hier die angewandte Naturschutzforschung und der internationale Austausch, durch den vielfältige Kooperationen mit Forschungseinrichtungen oder anderen Landschaftspflegeorganisationen ermöglicht wurden. SICONA gehört zu den ersten Mitgliedern im „Landcare Europe“-Netzwerk (<https://www.landcare-europe.org>), ist langjähriger Partner des Deutschen Landschaftspflegeverbandes (DVL, <https://www.dvl.org>) und in zahlreichen weiteren Netzwerken aktiv (z. B. Netzwerk Renaturierung, <https://renaweb.standortsanalyse.net>).



Abb. 9. 9a: Den Kindern spielerisch die Natur näher bringen ist SICONA ein wichtiges Anliegen. Daher werden im Jahr über 900 Naturaktivitäten angeboten. 9b: Mit einem abwechslungsreichen und vielseitigen Programm können die Kinder Naturkenntnisse erwerben (Fotos: SICONA).



Abb. 10. 10a: Naturschutzarbeiten sollten durch Umweltbildungsmaßnahmen begleitet werden. Daher führt SICONA in all seinen Mitgliedsgemeinden entsprechende Events vor Ort durch. 10b: Exkursionen bieten ideale Möglichkeiten zum Wissenstransfer (Fotos: SICONA).

Das Prinzip „Hand in Hand“ spielt beim kommunalen und regionalen Bezug eine entscheidende Rolle. Neben dem engen Austausch mit den Gemeinden, deren Entscheidungsträgern und Mitarbeitern ist vor allem auch der Kontakt zu den Landbewirtschaftern für eine erfolgreiche Naturschutzarbeit wesentlich. Die meisten Projekte setzt SICONA in der Kulturlandschaft, überwiegend auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, um. Eine gute Zusammenführung der Maßnahmen, enge Absprachen und transparente sowie frühzeitige Kommunikation und Rücksichtnahme sind dabei essentiell (Abb. 11). Wird zum Beispiel ein verbuschter Halbtrockenrasen freigestellt, steht die Fläche der Landwirtschaft wieder für eine extensive Nutzung zur Verfügung. Die Vor-



Abb. 11. Ein enger Austausch zu den Landbewirtschaftern und eine gute Beratung sind für eine erfolgreiche Naturschutzarbeit wesentlich und haben einen großen Stellenwert bei SICONA (Foto: SICONA).

gaben zu einer naturverträglichen Nutzung werden in Pachtverträgen festgelegt. Dazu gehören der Verzicht auf Pestizide und Düngemittel, ein späterer Mahdzeitpunkt oder eine geringe Viehbesatzdichte. Neben der Wiederherstellung des Magerrasens wird häufig auch der Zaunbau von SICONA durchgeführt und von der Gemeinde finanziert, um die Naturschutzmaßnahme für die Landnutzer noch attraktiver zu gestalten.

Zwei Vorzeigeprojekte mit einem ganzheitlichen Ansatz seien hier kurz vorgestellt: „Natur genéissen“ (Natur genießen) und „Wëllplanzesom Lëtzebuerg“ (Wildpflanzen-samen Luxemburg). Beide Projekte basieren auf einer intensiven Zusammenarbeit und gemeinsamen Umsetzung mit den Landbewirtschaftern sowie der Absatzförderung ihrer nachhaltig produzierten Produkte. Durch die Unterstützung der „Natur genéissen“-Landwirte, die ihre Flächen und Betriebe natur- und umweltschonend bewirtschaften, gelingt es, aktiv Naturschutz in der Region umzusetzen. Die „Natur genéissen“-Produkte kommen nach den Vorgaben von Lastenheften in den gemeindegetragenen Kindertagesstätten zum Einsatz, wodurch neben der Absatzsteigerung für den Landwirt auch ein Beitrag zur gesunden Ernährung der Kinder geleistet wird. Eine begleitende Sensibilisierung der Kinder, der Lehrkräfte und des Küchenpersonals tragen zum Erfolg bei.

Als Reaktion auf den steigenden Bedarf an geeigneten Wildpflanzen-Saatgutmischungen für die inner- und außerörtliche Anlage von Blumenwiesen oder Blühflächen und um dem Schwund der floristischen Artenvielfalt entgegenzuwirken, wurde das Projekt „Wëllplanzesom Lëtzebuerg“ gegründet. Hier bauen Landwirte nach ökologischen Kriterien auf ihren Feldern Wildpflanzen zur Produktion von autochthonem

Wildpflanzensaatgut an (Abb. 12). Eine Zertifizierung sichert die Qualität und belegt die Herkunft des Saatgutes (SCHNEIDER et al. 2024, <https://wellplanzen.lu>). Die teilnehmenden Landwirte haben sich mittlerweile in einer Genossenschaft organisiert und arbeiten z.B. beim Anbau und der Vermarktung zusammen. Aus dem produzierten Saatgut werden hochwertige Wildpflanzen-Saatgutmischungen erstellt, die bei Renaturierungen, Agrarumwelt- oder Vertragsnaturschutz-Maßnahmen sowie bei der Anlage von naturnahen innerörtlichen Grünflächen zum Einsatz kommen. Dieses allseitige Konzept der beiden Projekte belegt erneut, wie wichtig die Kooperation zwischen Naturschutz und Landwirtschaft ist!

Zahlreiche „Erfolgsgeschichten“ des Naturschutzsyndikates belegen den erfolgreichen Einsatz für die Natur. Exemplarisch wird hier auch das Steinkauz-Schutzprogramm erwähnt. Galt die kleinste Eulen-Art Luxemburgs (Abb. 13a) vor 15 Jahren noch als „vom Erlöschen bedroht“ (LORGÉ et al. 2010), finden sich heute über 20 Brutpaare des immer noch stark gefährdeten Höhlenbrüters und Bodenjäger in der SICONA-Region. Zur Förderung seines Lebensraums wurden Streuobstwiesen in historischen und wiederbesiedelten Gebieten restauriert oder neu angelegt und eine Optimierung seiner Jagdreviere durch die Extensivierung von Grünland erreicht. Neben der Erhaltung und Förderung seiner Lebensräume wurden über 400 künstliche Niströhren mit einem wirksamen Prädatorenschutz installiert (Abb. 13b). Die Niströhrenkontrollen im Frühsummer ermöglichen, fortwährend auf Probleme zu reagieren und bei Bedarf weitere Verbesserungen an den Röhren vorzunehmen. Das ebenfalls jährliche Monitoring belegt die mittlerweile stabilen Brutbestände der Art: In den letzten 10 Jahren konnten pro Jahr durchschnittlich 21 Steinkauz-Bruten in 27 Revieren mit 54 Jungvögeln nachge-



Abb. 12. Anbaufelder von Wildpflanzen zur Produktion von autochthonem Wildpflanzensaatgut: Von Landwirten für die Landwirtschaft und den Naturschutz produziert (Foto: S. Schneider).



Abb. 13. 13a: Dank konkretem Artenschutzprogramm hat der Steinkauz (*Athene noctua*) wieder stabile Brutbestände im Südwesten und Westen Luxemburgs. 13b: Über 400 prädatorensichere Nistströhen wurden installiert. 13c: Nach erfolgreichen Bruten werden die Jungvögel beringt (Fotos: SICONA).

wiesen werden (Abb. 13c). Die Anzahl der Steinkauz-Bruten im Südwesten und Zentrum des Landes hat sich aufgrund der Verbesserung des Bruthöhlenangebots und der Anpassung der landwirtschaftlichen Nutzung vervierfacht; zudem sind die letzten Jahre neue Reviere dazugekommen. Zur langfristigen Erhaltung der Art muss die durchschnittliche Reproduktionsrate und somit die Gesamtpopulation des Steinkauzes jedoch noch verbessert werden. Dazu sind weitere Maßnahmen zur Erhöhung des Brutplatz- und Nahrungsangebotes für die kommenden Jahre vorgesehen.

Dieses und andere Projekte werden von der Planung über die Umsetzung bis hin zur wissenschaftlichen Erfolgskontrolle und Wissensvermittlung vom SICONA-Team Hand in Hand umgesetzt. Das Zusammenspiel der unterschiedlichen an diesem Prozess beteiligten Fachdisziplinen trägt dabei zu einer guten interdisziplinären und professionellen Fachplanung und Umsetzung bei. Enge abteilungsübergreifende Absprachen ermöglichen die optimale Durchführung der Projekte. Für die Gemeinden bedeutet dies ein „Rundumsorglos-Paket“: Kurze Wege, feste Ansprechpartner, starke Einbindung der Gemeinden und deren Bürgerinnen und Bürger. Die enge und kontinuierliche Zusammenarbeit mit den Landnutzern schafft Vertrauen und Planungssicherheit für Landwirte und Eigentümer. Die Kommunen zeigen ein hohes Maß an Verantwortungsbewusstsein gegenüber dem Naturschutz und identifizieren sich mit „ihrem“ Syndikat. Durch den proaktiven Naturschutz der Gemeinden mit ihrer konkreten Beteiligung an der Umsetzung des Arten- und Biotopschutzes wird ein essentieller Beitrag zur Biodiversitätsförderung betrieben – immer mit der Absicht der langfristigen Verbesserung der Erhaltungszustände der Arten und Lebensräume.

3. Naturschutzmaßnahmen

Weit über 4.000 Flächen und Einzelobjekte werden von SICONA gepflegt, rund 2.000 kleinere und größere Projekte werden jährlich geplant, umgesetzt, wissenschaftlich dokumentiert oder pädagogisch begleitet. SICONA hat bislang weit über 500 Kleingewässer angelegt, die regelmäßig gepflegt werden. Rund 12.000 Jungbäume wurden

gepflanzt und werden zusammen mit unzähligen Altbäumen unterhalten. Die Mahd und die Heuernte von mehr als 70 ha artenreichen Grünlands, Randstreifen, Ufervegetation an Stillgewässern und Streuobstwiesen sowie der Unterhalt der Umzäunungen stehen alljährlich an (Abb. 14a bis d). Über 1.700 Nistmöglichkeiten für Mehlschwalben, rund 200 Nester für Rauchschnalben, fast 1.000 Brutmöglichkeiten für den Mauersegler sowie 180 Schleioreulen-Kisten wurden installiert. Die regelmäßig wiederkehrenden Aufgaben sind zahlreich und können hier nur exemplarisch aufgeführt werden. Allgemein wird zwischen der Neuanlage und Renaturierung von Biotopen, Artenschutzmaßnahmen sowie klassischen Landschaftspflegemaßnahmen unterschieden.



Abb. 14. 14a: Solche Doppelmesserwerke auf Balkenmähern ermöglichen eine schonende Mahdtechnik zum Schutz von Insekten und Amphibien. SICONA mäht größere Naturschutzflächen mit dieser Technik. 14b: Kleinere Grünflächen werden meist mit einem Einachsmäher mit Balkenmäher gemäht. 14c: Sehr wichtig ist das Entfernen des Mahdgutes, um Nährstoffe zu entziehen. Dies erfolgt auf kleinen Flächen noch per Hand, sonst kommen Schwader und Heuballenpresse zum Einsatz. 14d: Auf besonders steilen Flächen wird mit einem Raupenmäher gemäht. Durch den niedrigen Schwerpunkt wird ein Umkippen der Maschine verhindert (Fotos: SICONA).

Doch wie werden die Naturschutzarbeiten bzw. -projekte organisiert? Welche Abläufe und Herangehensweisen gibt es von der Planung über die Umsetzung bis zur Erfolgskontrolle und Sensibilisierung? Am Beispiel zahlreicher – oft sehr unterschiedlicher – Projekte, wird im Folgenden ein kompakter Überblick über die Abläufe gegeben.

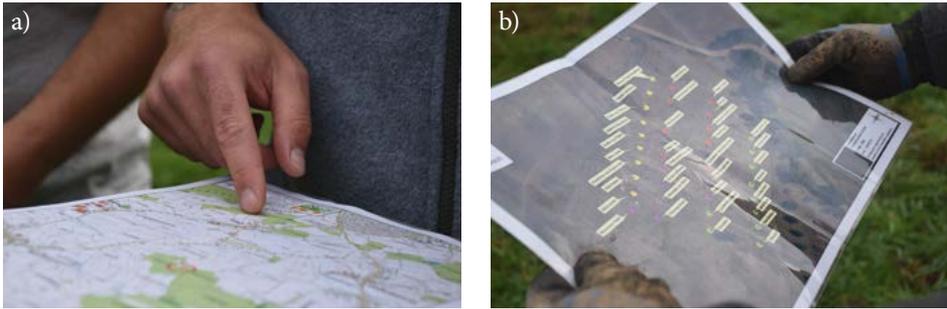


Abb. 15. 15a: Jede Naturschutzmaßnahme sollte mit einer frühzeitigen Planung beginnen. Eine gute Datengrundlage hilft bei der Planungsarbeit. 15b: Skizzen und Pflanzpläne geben dem Team der technischen Abteilung die notwendigen Informationen zur Durchführung der praktischen Maßnahmen (Fotos: SICONA).

3.1 Planung

Alles beginnt mit einer frühzeitigen Planung, die im Idealfall mehr als ein Jahr, bei größeren Vorhaben sogar zwei oder mehrere Jahre betragen kann. Die Zielart oder das Zielhabitat steht im Mittelpunkt und bestimmt das Vorhaben. Um bestimmte Arten gezielt zu fördern, werden entsprechend der artspezifischen Anforderungen und der aktuellen und/oder historischen Verbreitung der Art geeignete Flächen ausgewählt. Hierbei dienen die eigenen flächendeckenden Kartierungen des naturschutzfachlich relevanten Grünlandes und der Äcker als Grundlage. Die Planerin oder der Planer kann durch Abgleich der verfügbaren Datengrundlage zu Vorkommen gefährdeter Arten und Biotope sinnvolle Maßnahmen erarbeiten (Abb. 15a). Grundsätzlich sollte die Planung immer auf der aktuellsten verfügbaren Datengrundlage zu den Artvorkommen basieren. Darüber hinaus sind regionale oder nationale Ziel- und Planungsvorgaben zu berücksichtigen. In Luxemburg sind dies insbesondere der Nationale Naturschutzplan, die Arten- und Biotopschutzpläne, die Natura 2000-Managementpläne, das Biotopkataster, Biotopverbundplanungen, die Strategie zum Erhalt und zur Wiederherstellung des artenreichen Grünlandes und die Strategie zur Erhaltung der Pflanzen und weitere Planungsvorgaben. Überdies geben eigene Qualitätsstandards und Leitbilder sowie Fachvorgaben und Leitfäden den Planern weitere Orientierung bei der Ausarbeitung der Projekte. Eine Priorisierung der Maßnahmen wird anhand der gesetzlichen und fachlichen Vorgaben oder auf Basis des vor Kurzem ins Leben gerufenen „Naturpakts“ mit seinem umfangreichen Maßnahmenkatalog getroffen. In die Projektausarbeitung fließen alle notwendigen Informationen, die z. B. in Skizzen oder Bauzeichnungen zur Umsetzung der Maßnahme festgehalten werden (Abb. 15b).

Einer der aufwendigsten Schritte in der Projektplanung – insbesondere bei großangelegten Renaturierungsprojekten von Fließgewässern oder der Renaturierung von Feuchtgebieten (Abb. 16a, b) – ist die Beantragung von u. a. naturschutz- und wasserrechtlichen sowie archäologischen Genehmigungen und Baugenehmigungen nach den gültigen gesetzlichen Bestimmungen. Für die geplante Maßnahme sind dazu u. a. im Detail anzugeben, welche Zielarten und Biotoptypen betroffen sind, was die Ziele des Vorhabens sind, wie die Maßnahme konkret aussieht (was, wie und in welchem Zeit-



Abb. 16. 16a: Renaturierungen von Fließgewässern oder von Feuchtgebieten bedürfen einer guten Projektplanung. Hier werden oft einige Tonnen Bodenmassen bewegt und sind damit arbeitstechnisch meist aufwendig. 16b: Doch sind diese Maßnahmen ausgesprochen für die Natur lohnende und dringend notwendige Arbeiten, um dem weiteren Artenschwund langfristig entgegenzuwirken und wertvolle Ökosystemleistungen wie Wasserrückhalt zu fördern (Fotos: SICONA).

raum umgesetzt werden soll) und wie die Pflege nach der Maßnahme geplant ist. Eine Detailplanung mit der Abschätzung der Auswirkungen auf Arten, Biotope, Gewässerhydrologie und Landschaftsausschnitt sowie die Kalkulationen zu Umfang und Abmessungen, benötigten Maschinen und Arbeitsaufwand bilden dazu die Basis. Vor der Detailplanung stehen jedoch stets die Verhandlungen mit Landwirten und Besitzern an. Erst, wenn deren Einverständnis vorliegt, kann weiter geplant werden. Betreffen die Umsetzungen gemeindeeigene Flächen sind nur die Absprachen mit den Landwirten und der Gemeinde selbst im Vorfeld zu tätigen. Dabei bleibt es den Landbewirtschaftern überlassen, ein Vertragsnaturschutzprogramm auf freiwilliger Basis abzuschließen. Die extensive Nutzung der Flächen wird ohnehin direkt in den Pachtverträgen festgesetzt. Prioritär sollen die Flächen, z. B. nach Renaturierungen, weiterhin landwirtschaftlich extensiv genutzt werden. Bei schwer befahrbaren Hängen oder Feuchtwiesen erfolgt die Pflege mit Spezialmaschinen von SICONA. Dazu werden Pflegepläne ausgearbeitet, die die Art und Periodizität der Nutzung bzw. Pflege regeln.

Die Naturschutzmaßnahmen werden in erster Linie auf gemeindeeigenen Flächen umgesetzt. Finden Projekte auf Privatflächen statt, ist auch hier eine gute Kommunikation oberste Prämisse und für das Naturschutzsyndikat selbstverständlich. Oft treten Grundstücksbesitzer von sich aus mit den Mitarbeitern in Kontakt und stellen ihre Parzellen für den Naturschutz zur Verfügung; gelegentlich bereits mit konkreten Ideen. Hier sind dann die Wünsche der Flächeneigentümer mit den Planungsvorgaben abzugleichen. Damit die neu angelegten oder wiederhergestellten Lebensräume möglichst langfristig erhalten und gesichert bleiben, werden Konventionen mit den Flächenbesitzern abgeschlossen, die u. a. eine Erhaltungspflicht von mindestens neun Jahren mit einer automatischen Verlängerung beinhaltet. Den sichersten Schutz bieten in diesem Zusammenhang Flächenkäufe durch die Gemeinden und damit das Überführen der Flächen in die öffentliche Hand. Sollen Projekte gezielt in einem bestimmten, für die Erhaltung oder die Förderung einer bestimmten Art besonders geeigneten Gebiet umgesetzt werden, und stehen dort keine geeigneten Flächen zur Verfügung, beginnt die meist aufwendige Suche danach. Viele Recherchen und Gespräche bahnen den Weg zur

Bereitstellung passender Flächen oder im Idealfall zum erfolgreichen Flächentausch oder -kauf.

Um einen möglichst guten Erfolg eines Projektes zu erzielen, ist es notwendig, die standortökologischen Gegebenheiten hinreichend gut zu kennen. Dazu werden je nach Maßnahme Grundlagenerhebungen wie Bodenanalysen, Wasserstands- oder Höhenmessungen durchgeführt. Auch die Erfassung des Ist-Zustandes vor Beginn der Umsetzung ist ein wichtiger Teil des Projektmonitorings. Dies ermöglicht später einen direkten Vergleich mit dem Ursprungszustand und belegt so die Entwicklung und Wirksamkeit des Projektes. Wesentlich ist auch der Austausch zwischen den Fachabteilungen über Machbarkeit, Suchraumkulisse, funktionelle Zusammenhänge, Artenausstattung und das Entwicklungspotential.

Zur besseren Kalkulation der Kosten kann bei immer wiederkehrenden Arbeiten auf entsprechende hausinterne Standards zurückgegriffen werden. Die Kostenkalkulation enthält die einzusetzenden Maschinen, das Material sowie den personellen Arbeitsaufwand für die Planung und Umsetzung. An die jeweilige Flächengröße und Gegebenheiten angepasst dienen die Standards neben der Kostenplanung auch der Beantragung von Fördergeldern (s. Kapitel 2.1.).

3.2 Praktische Umsetzung der Arten- und Biotopschutzprojekte

Die Durchführung der geplanten Projekte vor Ort variiert je nach Maßnahme und deren Größe sowie in Abhängigkeit zum Budget zwischen wenigen Stunden und vielen Wochen. Es kommt auch vor, dass sie räumlich abschnittsweise oder zeitlich gestaffelt über mehrere Jahre hinweg stattfinden. Entscheidend ist dabei die Umsetzung zum richtigen Zeitpunkt und bei geeigneten Witterungsbedingungen. Besonders das Wetter kann einem hier „einen Strich durch die Rechnung machen“, wenn beispielsweise anhaltende Regenfälle ein Befahren der Flächen nicht ermöglichen. Diese Wetterextreme treten in den letzten Jahren immer häufiger auf und führen dazu, dass Projekte verschoben oder neu organisiert werden müssen. Eine Mindestzahl an umsetzungsbereiten Projekten ist daher erforderlich, um flexibel auf die aktuellen Gegebenheiten reagieren zu können.

Bevor mit der eigentlichen Maßnahme – z. B. der Anlage eines Stillgewässers – im Gelände begonnen werden kann, müssen selbstverständlich die entsprechenden Genehmigungen vorliegen. Gelegentlich sind auch vor Beginn der Umsetzung Vorarbeiten erforderlich. So kann z. B. die Wiederansiedlung seltener Pflanzenarten nur dann durchgeführt werden, wenn im Jahr vorher oder im Sommer des gleichen Jahres Samen in der Natur gesammelt und zu Jungpflanzen herangezogen wurden. Generell werden regelmäßig wiederkehrende Projekte (z. B. Heckenschnitt) von einmalig durchzuführenden Arbeiten (z. B. Baumpflanzung) unterschieden. Bei der Durchführung neuer Projekte ist eine gute Dokumentation der Abläufe von großer Bedeutung. Dies hilft bei der späteren Wiederholung, zeigt Verbesserungspotential auf und die Abläufe können sukzessive optimiert werden. Generell basiert die Umsetzung der jeweiligen Arbeitsschritte auf internen Fachstandards. Dies ermöglicht ein abgestimmtes Vorgehen aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und steigert die Qualität der Arbeiten. Die Qualität der praktischen Naturschutzmaßnahmen wird zudem durch die Durchführung mittels

Fachpersonal unterschiedlicher Ausbildungsgänge der technischen Abteilung (Mechaniker, Gärtner, Landwirte u. a.) und durch eine enge Begleitung der Arbeiten von Planern und Wissenschaftlern sichergestellt. Regelmäßige Fortbildungen zu fachspezifischen Themen und zur Arbeitssicherheit sind feste Bestandteile der Arbeit.

Der umfangreiche Fuhrpark ermöglicht es, die anstehenden Arbeiten fachgerecht und fachlich korrekt auszuführen (Abb. 17a). Landwirtschaftliche Gerätschaften zur schonenden Mahd und zur Renaturierung des Grünlandes wie Ladewagen, Mähbalken, Wender, Schwader, Frontmäher, Heupresse, Bodenbearbeiter oder Cambridgewalze mit Saatmaschine werden an die Traktoren unter Verwendung biologisch abbaubarer Schmierstoffe angehängen (Abb. 17b). Auf hängigen oder kleinen Parzellen werden Raupenmäher oder Einachsmäher eingesetzt. Mit Baggern werden Stillgewässer ausgehoben und das Bodenmaterial mittels LKW's abtransportiert (Abb. 18); auch Plaggarbeiten in *Calluna*-Heiden können so durchgeführt werden (Abb. 19). Teilweise mit GPS-System ausgestattet können die Planungen sehr präzise im Gelände umgesetzt werden. Passende Baggeranbauteile wie Baumscheren und Kreissägen, Traktoranbauteile wie Mulcher und Heckenschneidkopf sowie Häcksler sind bei der winterlichen Heckenpflege im Dauereinsatz. Zur Pflege der Stillgewässer werden, falls die händische Rohkolbenmahd nicht ausreicht, Bagger mit Mähkorb eingesetzt. Auch Räumgeräte wie Bürsten sowie Front-, Kompakt- und Teleskoplader sind vorhanden. Für viele Arbeiten sind vor allem Klein- und Handgeräte von Nöten, wie Freischneider, Ketten- und Handsägen, Scheren, Schaufeln, Rechen, Heugabeln, Leitern und unzähliges Kleinstmaterial. Sie kommen besonders bei der Anlage von naturnahen Grünanlagen, der Baumpflege und Grünlandrenaturierung zum Einsatz. In der hauseigenen Werkstatt können defekte Maschinen repariert werden – auch dies schafft vor allem während laufender Natur-schutzarbeiten kurze und schnelle Lösungen.

Unter die konkreten Artenschutzprojekte fallen die Installation von Nisthilfen für Mehl- und Rauchschnalbe oder Mauersegler, für die eigene oder vorgefertigte Konstruktionen zur Verfügung stehen. Sie werden an geeigneten Stellen an Häusern oder Ställen befestigt (Abb. 20a). Zur Akzeptanzförderung werden Kotbretter gegen eine mögliche Fassadenverschmutzung installiert und einmal jährlich gesäubert (Abb. 20b).



Abb. 17. 17a: SICONA setzt seine Maßnahmen im Gelände mit einem eigenen Maschinen- und Fuhrpark um. 17b: Vom Bagger zur Anlage von Stillgewässer über passende Anbauteile für den Heckenschnitt bis hin zu landwirtschaftlichen Gerätschaften, die zur schonenden Mahd verwendet werden, ist alles vorhanden (Fotos: SICONA).



Abb. 18. Mit Baggern werden Stillgewässer ausgehoben oder Feuchtgebiete renaturiert und das Bodenmaterial mittels LKW's abtransportiert – und das oft in großem Umfang (Foto: SICONA).



Abb. 19. *Calluna*-Heiden werden bei Bedarf geplaggt und das Samen-Boden-Material gleich wieder zur Renaturierung von Heiden eingesetzt (Foto: SICONA).

Gleiches gilt für die Steinkauz-Röhren in den Streuobstwiesen, die einmal jährlich gesäubert werden.

Die manuelle und maschinelle Durchführung von Landschaftspflegemaßnahmen stellt einen großen Anteil an der Naturschutzarbeit dar. Artenreiche Wiesen, Magerrasen, Randstreifen und Stillgewässer können nur durch regelmäßige Unterhaltungsarbeiten erhalten werden. Die in den Sommermonaten durchgeführten Mäharbeiten



Abb. 20. Mit der Installation von Brutmöglichkeiten wird Dorfvögel geholfen. 20a: Über 1.700 Nistmöglichkeiten für Mehlschwalben hat SICONA in seinen Mitgliedsgemeinden bereits installiert. 20b: Zur besseren Akzeptanz werden Kotbretter unterhalb der Nester aufgehängt und einmal jährlich gratis gereinigt (Fotos: SICONA).



Abb. 21. 21a: Nach der Pflanzung werden junge Obstbäume mit einem Verbisschutz versehen. 21b: Auch Trockenmauern werden errichtet (Fotos: SICONA).

mit Abräumen des Mahdguts erfolgen nach gestaffelten Pflegeplänen, die an die jeweiligen Vegetationstypen oder Zielarten angepasst sind. Zur regelmäßigen Gewässerpflege werden in den Stillgewässern händisch der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*) entfernt, bei Bedarf entschlammt oder die Uferrandbereiche von Gehölzen freigestellt. Erfahrungen zeigen, dass hier der Konkurrenzdruck vor allem von Gehölzen (*Salix*-Arten) relativ hoch ist und eine intensive Pflege erforderlich machen. Auch wenn manche Arbeiten in einem engen Zeitfenster umgesetzt werden müssen, können viele zu unterschiedlichen Jahreszeiten stattfinden, was die Umsetzung möglichst vieler Projekte begünstigt. So findet im Herbst und Winter alljährlich die Obstbaumpflege und der ökologische Heckenchnitt in den Gemeinden statt. Beides sind arbeitsintensive Aufgaben: Über 300 km Hecken werden alljährlich in den Mitgliedsgemeinden geschnitten. Unter die Pflege der Streuobstwiesen und die Bewahrung strukturierter Landschaftsausschnitte fällt auch die Erhaltung von stehendem und liegendem Totholz.

Mit einer steigenden Anzahl von Renaturierungen, Neupflanzungen und Neuanlagen ist es erforderlich, diese Flächen in die landwirtschaftliche extensive Nutzung oder in Pflegeprogramme aufzunehmen. Mit den Jahren wächst die Zahl der Pflegeflächen stetig an, was bei der Ausrichtung der Naturschutzprojekte und deren Prioritätensetzung zu berücksichtigen ist. Zum Aufgabenspektrum der technischen Abteilung gehö-

ren außerdem das Errichten und die Reparatur von Informationstafeln, Kleinstrukturen wie Totholz- oder Steinhaufen, Trockenmauern sowie Zäunen oder Verbissschutz bei Obstbäumen (Abb. 21a, b).

3.3 Flächen- und Datenmanagement

Die strukturierte Speicherung projektbezogener Daten in einer Datenbank stellt eine zentrale Schnittstelle für die Projektbeteiligten dar und ist ein wichtiges Instrument des Projektmanagements. Sobald ein Projekt in Planung ist, erfolgt die Bereitstellung der dazugehörigen Eckdaten in der Projekt-Datenbank. Kodiert wird dies über die betroffene Fläche in der jeweiligen Gemeinde (einmalige ID), auf der das Projekt umgesetzt werden soll. Flächengröße, Vegetations- und Nutzungstyp bilden die Basis jeder Flächenbeschreibung, Skizzen oder Bauzeichnungen liefern detaillierte Informationen zur Umsetzung der Maßnahme, zum Umsetzungszeitpunkt, zu betroffenen Teilbereichen und zu weiteren Projektdetails, z. B. der Anzahl zu pflanzender Bäume. Die räumliche Verortung der Pflegeflächen erfolgt in einem geographischen Informationssystem (GIS). Bei der Planung ist eine vollständige Projektausarbeitung entscheidend, damit die Umsetzung durch die technische Abteilung problemlos ablaufen kann. Hier werden auch die nachgelagerten Pflegepläne definiert, die dann zum passenden Zeitpunkt abgerufen und an die Mitarbeiter für die praktische Umsetzung übergeben werden können.

Zusätzlich werden themenbezogene GIS-Layer verwaltet, die beim Monitoring oder bei der Planung neuer Projekte helfen. Dies sind z. B. die angelegten Stillgewässer, installierte Steinkauz-Niströhren, Vorkommen gefährdeter Arten oder renaturierte Grünlandparzellen, die zusammen mit weiteren Datengrundlagen (wie Biotopkataster, nationale Schutzgebiete) als Planungsgrundlage dienen. Die Organisation der Projektdaten in einer zentralen Datenbank ermöglicht eine schnelle Suche bestehender Pflegeflächen und erlaubt das Erstellen neuer Pflegeflächen. Um korrekt verwaltungstechnische und budgetäre Abläufe zu gewährleisten, werden alle Projekte in einer Budget-Datenbank registriert. Eine Verknüpfung der Datenbank ermöglicht die Anbindung der Projekte an die Buchhaltung.

Die floristischen und faunistischen Daten, die bei Kartierungen und dem Monitoring erhoben werden, werden zunächst in der SICONA-eigenen Datenbank gespeichert und schließlich in die nationale Recorder LUX-Datenbank des Nationalmuseums für Naturgeschichte überführt. Damit fließen die Daten auch in das internationale GBIF-Netzwerk ein (GBIF.org). Des Weiteren werden alljährlich Artbeobachtungen, insbesondere von FFH-Arten, an das Umweltministerium gemeldet. Je besser die Datengrundlage von Artvorkommen ist, desto gezielter sind Maßnahmen für deren Schutz umsetzbar. SICONA leistet mit seiner umfassenden Sammlung von Daten zu Flora und Fauna hierbei einen maßgeblichen Beitrag. Berücksichtigung findet das Wissen zur Präsenz von Arten und deren Lebensräume auch bei Eingriffen in die Natur und trägt dazu bei, dass Kompensationsmaßnahmen ordnungsgemäß und naturschutzfachlich sinnvoll umgesetzt werden.

3.4 Erfolgskontrolle und Sensibilisierung

Durch eine wissenschaftliche Betreuung und Begleitung der Naturschutzprojekte wird die Qualität gesichert. Erfolgskontrollen sind heute nicht mehr wegzudenken und sollten von Anfang an bei der Projektplanung berücksichtigt werden (Abb. 22a). Die wissenschaftlichen Erkenntnisse werden in die praktischen Maßnahmen eingebunden und geben fachliche Vorgaben zur Planung neuer Naturschutzprojekte. Die Ergebnisse der Erfolgskontrolle können in Anpassungen des Pflegemanagements der Naturschutzflächen einfließen.

Doch wie erfolgt eine Erfolgskontrolle? Je nach Projekt sollte eine Bestandserfassung vor der Durchführung erfolgen. Nach der Umsetzung beispielsweise bei Grünlandrenaturierungen in regelmäßigen Abständen (1., 2., 5. & 7. Jahr) wird das floristische Arteninventar nach einer standardisierten Methode auf Dauerbeobachtungsplots erfasst (BIRO et al. 2024; vgl. Kapitel 4.5). Zur späteren Auswertung sind die Anwendung einer langfristig einheitlichen Methode und eine hinreichend große Stichprobenzahl essentiell.

Das Monitoring beschränkt sich jedoch nicht nur auf die Vegetation, sondern beinhaltet auch standortökologische und faunistische Untersuchungen. Dabei werden bei SICONA je nach Projekt und den Zielarten oder -gruppen entsprechend hauptsächlich Amphibien, Reptilien, Vögel, Fledermäuse, Libellen, Laufkäfer, Wildbienen, Tag- und Nachfalter und weitere Insektengruppen nach standardisierten Methoden erfasst (Abb. 22b).

Jedes neu angelegte Stillgewässer wird nach etwa zwei bis vier Jahren mit Reusen- fängen auf das Vorkommen der Zielart Kammolch und weiterer Amphibienarten hin untersucht. Wenn Populationsentwicklungen über längere Zeiträume dokumentiert werden sollen, wird dagegen die aufwendigere Fang-Wiederfang-Methode angewendet. Hat sich die Art auch nach mehreren Jahren nicht eingefunden und ist eine natürliche Besiedelung durch Barrierewirkungen in der Landschaft nicht zu erwarten, wird das Gewässer als potentielles Wiederansiedlungsgewässer vorgesehen und eine Ansiedlung durch das Aussetzen von Kammolch-Larven initiiert. Nach der Ansiedlung schließt sich ebenfalls eine Erfolgskontrolle an.



Abb. 22. 22a: Zu den praktischen Naturschutzprojekten gehört eine enge wissenschaftliche Begleitung und Erfolgskontrolle. 22b: Ein systematisches Monitoring der Zielarten und Zielhabitate gibt Auskunft über deren Bestandsentwicklungen (Fotos: SICONA).



Abb. 23. Fledermaus-Schutz: Neben den jährlichen Kontrollen der Kolonien in den Kirchen finden Ausflugzählungen des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) statt. Um neue Kolonien und Jagdgebiete der seltenen Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*; dargestellt) zu finden, werden Telemetrie-Untersuchungen durchgeführt (Foto: S. Schneider).

Zum Monitoring gehören auch Ruf- und Belegungskontrollen des Steinkauzes und der installierten Niströhren. Wie viele Röhren besetzt sind, wie viele Altvögel tatsächlich eine Brut machen und wie viele Jungvögel letztlich großgezogen werden, sind wichtige Kenngrößen für den Zustand der Populationen. Belegungskontrollen der Natur- und Kunstnester bei den Mehl- und Rauchschnalben (STEINMETZ et al. 2023) und anderen Dorfvögeln gehören ebenso zu den jährlichen Aufgaben wie die abendlichen Ausflugszählungen der Kolonien des Großen Mausohr (*Myotis myotis*). In den Fledermaus-Kolonien der Kirchen und anderen öffentlichen Gebäuden werden regelmäßige Quartierkontrollen durchgeführt, um Bestandsgrößen zu dokumentieren oder Probleme – wie verspernte Einfluglöcher oder Besatz mit Konkurrenten – rechtzeitig zu erkennen. Telemetriestudien der Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*; Abb. 23) helfen, neue Kolonien und Jagdgebiete ausfindig zu machen; populationsgenetische Studien unterstützen die Planung und Durchführung gezielter Schutzmaßnahmen und die Ausarbeitung von Artenschutzkonzepten (FRANTZ et al. 2022).

Besonderes Augenmerk liegt auch auf dem Monitoring der Brutvögel der Agrarlandschaft und der Feuchtgebiete. Beispielhaft für eine begleitende Erfolgskontrolle wird hier das Raubwürger-Monitoring genannt. Die Optimierung der Lebensraumbedingungen in ehemaligen Revieren soll diese Art, deren Bestand vom Erlöschen bedroht ist (LORGÉ & MELCHIOR 2015), wieder stärken. Bislang waren die ergriffenen Maßnahmen wie die Verringerung der Gehölzanteile oder die Optimierung der Nahrungsverfügbarkeit noch nicht erfolgreich, wie die jährliche Zielartenkartierung in den renaturierten Raubwürger-Revieren zeigt. Die Kartierung des Raubwürgers und weiterer planungsrelevanter Vogelarten in den SICONA-Gemeinden zwischen April und Juli erfolgt durch die qualitative und quantitative Erfassung mit Verortung und Angaben zum Verhalten und der Abschätzung der Anzahl von Brutpaaren. Stellvertretend für die Artengruppe der Feldvögel, deren Rückgang auch in Luxemburg allgegenwärtig ist, wurde die Verbreitung der Feldlerche im SICONA-Gebiet untersucht (Abb. 24; GLESENER et al. 2023a). Darauf aufbauend erfolgt die Ausgestaltung artspezifischer Schutzkonzepte, die in den kommenden Jahren umgesetzt werden sollen.



Abb. 24. Auf der Basis der Kartiererergebnisse zur Erfassung der Feldlerchenbestände (*Alauda arvensis*) wird gemeindespezifisch ein Schutzkonzept für die Art erarbeitet (Foto: SICONA).

Neben den Erfolgskontrollen, den Erfassungen der Habitat-Zustände sowie den Bestandsentwicklungen einzelner Zielarten vor und nach der Maßnahmen-Umsetzung erhebt die wissenschaftliche Abteilung in umfangreichen Kartierungen naturschutzrelevanter Flächen Grundlagendaten zum Vorkommen von Pflanzen- und Tierarten, Artengemeinschaften und zu deren Lebensräumen (z. B. PROESS et al. 2016, SCHNEIDER & WOLFF 2018, LASCHET et al. 2019, SIEBENALER et al. 2020, BESCH et al. 2022, GLESENER et al. 2022a, SIEBENALER et al. 2022, GLESENER et al. 2023a, WEIMANN et al. 2024). Dabei sind vor allem die systematischen, langjährigen botanischen Erhebungen naturschutzrelevanter Grünlandflächen und Äcker zu erwähnen (z. B. NAUMANN et al. 2004). Um beurteilen zu können, welche Art durch welche geeignete Schutzmaßnahme am besten gefördert werden kann und um einen gebiets- und landesübergreifenden Überblick zum Zustand und zur Gefährdung der Ackerwildkrautflora und einzelner, im Rückgang begriffener Arten zu gewinnen, ist eine systematische Kartierung naturschutzrelevanter Ackerflächen eine unentbehrliche Voraussetzung (z. B. STEINBACH-ZOLDAN et al. 2020, SICONA 2024a; Abb. 25). Sie ist die Basis für die konkrete Umsetzung von Schutzmaßnahmen für die gefährdeten Ackerwildkräuter mit der Anlage von Schutzäckern oder Feldfloraeservaten (FRANKENBERG et al. 2022). Wegränder als Zone zwischen Nutzfläche und Feldweg wie auch unbefestigte Wege können zu wichtigen Refugien für Pflanzen- und Tierarten werden, deren Lebensräume in der Agrarlandschaft durch die Intensivierung der Flächenbewirtschaftung immer stärker beeinträchtigt werden. Um die für den Naturschutz interessanten Wegabschnitte zu erfassen, werden Wegränder aufgrund ihrer botanischen Artenausstattung und Ausprägung kartiert und typisiert (z. B. GRÄSER et al. 2024). Dies dient als Basis für Vorschläge zur Pflege und Entwicklung der Wegränder der von der Gemeindeverwaltung unterhaltenen



Abb. 25. Mehr als 10.000 ha naturschutzfachlich interessante Ackerflächen wurden bereits nach einer standardisierten Methode aufgenommen und so die Vorkommen seltener Ackerwildkräuter erfasst (Foto: S. Schneider).

Wege. Die Umsetzung dieser Empfehlungen soll zu einer Stabilisierung und Förderung der Bestände an seltener werdenden Pflanzenarten und ihren Pflanzengesellschaften sowie der an sie angepassten Tierwelt in der Kulturlandschaft beitragen.

Die Entwicklung der unter Vertragsnaturschutzvorgaben genutzten artenreichen Magerwiesen und -weiden (Abb. 26a, b) werden durch ein systematisches Vegetationsmonitoring dokumentiert (z. B. NAUMANN et al. 2020). Dabei wurde von Beginn des Vertragsnaturschutzes an stets nach den gleichen Kartier- und Bewertungsverfahren gearbeitet. Dadurch besteht die Möglichkeit zeitlicher Vergleiche über lange Zeiträume. So konnte nachgewiesen werden, dass die Erhaltung gefährdeter Grünlandbestände

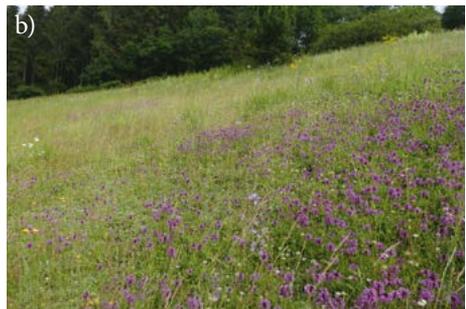


Abb. 26. 26a: Der Schutz des artenreichen Grünlandes zählt von Beginn an zu einer der Hauptaufgaben von SICONA. So wie diese orchidenreiche Feuchtwiese sind etwa 1.800 ha artenreiches Grünland in der SICONA-Region in einem Vertragsnaturschutzprogramm. 26b: Silikatmagerasen, der ohne extensive Beweidung verbuschen würde (Fotos: S. Schneider).



Abb. 27. 27a: Im Rahmen der systematischen floristischen Erfassung der von SICONA betreuten Stillgewässer konnten in den letzten Jahren zahlreiche seltene und gefährdete Pflanzenarten erfasst werden. 27b: Der gefährdete Große Wasserschlauch (*Utricularia australis*) (Fotos: SICONA).

und deren typischer Artenzusammensetzung durch eine extensive Bewirtschaftung ohne Düngung erreicht werden kann, was als Beleg für die Wirksamkeit der Förderprogramme gelten kann. Darüber hinaus konnte bei etwa der Hälfte der Flächen nach bis zu 16 Jahren sogar ein Anstieg des Artenreichtums nachgewiesen werden – der aber kaum seltene Arten wie Magerkeitszeiger oder gefährdete Arten beinhaltet (WOLFF et al. 2020). Zur Förderung wertgebender Arten sind daher Renaturierungsmaßnahmen mit Diasporentansfer notwendig. Das Grünland-Monitoring wird auch in den nächsten Jahren nach derselben Methode weitergeführt werden, um kontinuierlich Daten über den Zustand der Magerwiesen und der Magerrasen zu erhalten und deren Entwicklung zu bewerten.

Neben dem Vegetationsmonitoring von extensiv genutzten Grünlandbeständen werden seit mehr als 20 Jahren Futterqualitäts- und -ertragsdaten erhoben. Mit der Untersuchung der langfristigen Entwicklung von Futtermenge und -qualität konnte das Potential für die Verfütterung des Heus aufgezeigt werden. Durch eine angemessene Entlohnung und höhere Förderprämien – für den Ausgleich der geringeren Erträge und dem beobachteten Ertragsrückgang über die Jahre – kann der Vertragsnaturschutz als essentielles Instrument zum Erhalt des artenreichen Grünlandes attraktiv bleiben (SCHNEIDER 2019b, DONATH et al. 2021).

Zudem wird seit einigen Jahren eine systematische floristische Erfassung der von SICONA angelegten und betreuten Stillgewässer durchgeführt und dabei die Ufer- und Wasserpflanzenvegetation untersucht (Abb. 27a). Ziel der floristischen Untersuchungen – als Ergänzung zu den faunistischen Erfassungen – ist es, die Bestandsentwicklung seltener und gefährdeter Pflanzenarten der Gewässer zu verfolgen (Abb. 27b) und problematische Entwicklungen (Ausbreitung von Neophyten und Rohrkolben, Verlandung, Verbuschung etc.) zu erkennen, zu dokumentieren und die Pflege der Gewässer entsprechend anzupassen (z. B. NAUMANN et al. 2024).

Neben der angewandten Naturschutzforschung führt SICONA Grundlagenforschung durch, deren Ergebnisse u. a. die Projektausarbeitung unterstützen. So gaben paläoökologische Untersuchungen (u. a. Pollenanalysen) des derzeit einzigen bekannten Klimaarchivs in Luxemburg Aufschluss über dessen Entwicklungsgeschichte. Die Aufzeichnungen der letzten 14.000 Jahre lieferten Einblicke in die Entwicklung der Akku-



Abb. 28. Sensibilisierungsmaßnahmen im Gelände gehören ebenso zur Naturschutzarbeit: 28a: Weiterbildungen zu naturschutzfachlich relevanten Themen für Schüler und andere Zielgruppen sowie 28b: Projektvorstellungen für Gemeindeverantwortliche helfen auf die Notwendigkeit von Arten- und Biotopschutzmaßnahmen hinzuweisen (Fotos: SICONA).

mulation von Torf und organischen Sedimenten sowie in die Umweltgeschichte. Die Rekonstruktion dieser Paläo-Umweltverhältnisse floss schließlich in die Managementplanung des von SICONA betreuten Niedermoors ein (SCHNEIDER 2019b, SCHITTEK et al. 2021). Ebenso wurde anhand der Pflanzenartenzusammensetzung, Phytodiversität und Bodenvariablen in Niedermooren im Westen Luxemburgs analysiert, welche Faktoren ihren Reichtum an seltenen und gefährdeten Arten bedingen. Diese Ergebnisse gaben wertvolle Hinweise, um diese Habitats optimal schützen und erhalten zu können (HOLLENBACH et al. 2014).

Wie oben beschrieben erfolgt ein systematisches Datenmanagement der im Gelände erhobenen Daten, woran sich die Auswertungen und statistischen Analysen anschließen. Um die Kartier- und Monitoringergebnisse nutzbar zu machen, werden sie kartografisch aufbereitet und in detaillierten Berichten zusammengestellt, die den Gemeinden und/oder dem Umweltministerium übergeben werden. Darüber hinaus erfolgen Publikationen von Projektergebnissen in nationalen und internationalen Zeitschriften. Der interne und externe Wissenstransfer ist SICONA ein wesentliches Anliegen. So werden nationale und internationale Tagungen oder Workshops zu angewandten Naturschutzfragen oder Projektvorstellungen mit den Gemeinden und der Presse organisiert. Daneben werden Weiterbildungen für Schülerinnen und Schüler der Landwirtschaftsschule und weitere Zielgruppen angeboten (Abb. 28a). Bestimmungskurse für Pflanzen oder andere Artengruppen werden ebenfalls regelmäßig durchgeführt. Die langjährige Erfahrung bei der konkreten Naturschutzarbeit und die große Fülle an erfolgreichen Projekten und wissenschaftlichen Erkenntnissen münden so in die Angebote zur Umweltbildung. Auch wenn es bereits viele Erfolge – wie die positiven Bestands-trends einiger gefährdeter Arten oder Biotoptypen – zu verzeichnen gibt, ist die berufliche Weiterbildung ein wichtiger und fester Bestandteil der alltäglichen Arbeit. Der Wissensaustausch findet auch mit Kolleginnen und Kollegen im In- und Ausland statt, bereichert die Arbeit und erleichtert das Erreichen der Ziele. Auf diese Weise wird Forschungsfragen des angewandten Naturschutzes nachgegangen und wissenschaftliche Projekte werden vielfach in Kooperation mit Universitäten bearbeitet. Dabei bietet

SICONA Studierenden die Möglichkeit, ihre universitären Abschlussarbeiten zu aktuellen Fragestellungen, die im angewandten Naturschutz relevant sind, zu bearbeiten.

Nach dem Motto „Tue Gutes und spreche darüber“ erfolgt auf der Basis der praktischen und wissenschaftlichen Naturschutzprojekte die Kommunikation darüber. Je nach Zielpublikum wird informiert, sensibilisiert und beraten. Dabei kommen unterschiedliche Konzepte und Medien zum Einsatz wie die SICONA-Info-Zeitschrift, Artikel in Gemeindezeitschriften, Flyer, Broschüren, Ratgeber, Pressearbeit, Projektvorstellungen vor Ort (Abb. 28b), soziale Medien, Lehrpfade, Informationstafeln und vieles mehr. Die Beratung von Privatpersonen, Landwirten, Gemeinden und Verwaltungen ist wichtig, um die bei der Umsetzung von Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen erworbenen Erfahrungen und Kenntnisse weiter im Sinne der Biodiversitätsförderung einzusetzen.

4. Beispiele aus der Naturschutzpraxis

Die hier vorgestellten Projekte können als Vorzeigeprojekte angesehen werden, da ihre Umsetzung gute Erfolge erzielte. Sie sollen als Inspiration und Modell für ähnliche Vorhaben dienen und andere dazu ermutigen, solche oder ähnliche Naturschutzmaßnahmen umzusetzen. Dabei sind die Berücksichtigung rechtlicher Grundlagen und finanzieller Anforderungen, das Vorhandensein geeigneter Flächen, die Einbindung der Bewirtschafter und anderer Akteure, die Sicherstellung der Nachpflege und des Habitatmanagements sowie die Einbeziehung der Öffentlichkeit entscheidende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung. Neben einer guten Planung ermöglicht eine umfassende Dokumentation der Abläufe, der Erfolge und auch Misserfolge, die gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse in weitere Projekte einfließen zu lassen.

Auch hier sei nochmal darauf hingewiesen: Um die Attraktivität der Flächen für gefährdete Zielarten nach Umsetzung der Maßnahmen auf Dauer zu erhalten, sind zum einen eine an die Bedürfnisse der Arten angepasste Bewirtschaftung und zum anderen kontinuierliche Optimierungen bzw. konkrete Artenschutzmaßnahmen erforderlich, die konsequent betrieben werden müssen. Neu angelegte oder renaturierte Gewässer, Heiden, Magerwiesen, Niedermoore, Streuobstwiesen, Hecken und andere Strukturelemente bringen einen kontinuierlichen Pflegeaufwand mit sich. Für den Erfolg solcher Maßnahmen ist es daher von entscheidender Bedeutung, die bestehenden und neu angelegten Habitate regelmäßig zu nutzen bzw. zu pflegen, um sie in ihrer Qualität zu erhalten und ihrem Fortbestand als Lebensraum für die Zielarten langfristig zu sichern. Für den Unterhalt der Biotope müssen daher immer ausreichend finanzielle Mittel und personelle Kapazitäten vorgesehen werden. Neben oder sogar vor der Neuanlage und Wiederherstellung von Biotopen sollte der Erhaltung bestehender Lebensräume oberste Priorität eingeräumt werden. Für ein geeignetes Management von Naturschutzflächen ist die Erstellung eines Pflegeplans und dessen kontinuierliche Umsetzung eine entscheidende Voraussetzung und sollte dauerhaft gewährleistet sein.

Doch trotz zahlreicher, kleinen wie großen Maßnahmen und den vielen Bemühungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen sowie des mehr als 30-jährigen Engage-

ments schreitet der Biodiversitätsverlust in Luxemburg weiter voran (siehe Kap. 1). Wie die Beispiele zeigen, kann durch engagierte Naturschutzarbeit viel bewirkt werden. Doch ist der Erhaltungszustand vieler Arten und Habitats landesweit noch immer schlecht oder hat sich in letzter Zeit sogar weiter verschlechtert. Daher muss dringend auf vielen verschiedenen Ebenen mehr zum Schutz der Natur getan werden.

Nicht zuletzt haben solche Schutzmaßnahmen auch einen Multiplikatoreffekt: Vom Schutz der einzelnen Art und Lebensgemeinschaft über das Funktionieren von Ökosystemen bis hin zu den für die menschliche Existenz unverzichtbaren Ökosystemdienstleistungen. Pflanzen- und Tierarten sind Indikatoren für die Qualität ihrer Lebensräume. Intakte Ökosysteme erfüllen eine Vielzahl an Ökosystemleistungen, die in der immer stärker beanspruchten Kulturlandschaft zunehmend beeinträchtigt und unverzichtbarer werden. Wie HÄRDITLE (2024) ausführlich aufzeigt, ist jede einzelne Art ein wichtiger Bestandteil ihres Ökosystems und trägt zu einem intakten Ökosystem bei, das wiederum die Voraussetzung für die effiziente Bereitstellung von Ökosystemleistungen ist.

4.1 Renaturierung von Feuchtgebieten

Wie aus einem verrohrten Bach ein Feuchtgebiet wurde, ... klingt nach einer tollen Geschichte? Ist es auch! Im Winter 2017/2018 wurde ein kleiner Quellbach im Westen von Luxemburg in der Flur „Az“ renaturiert (Abb. 29): Auf einer 1,6 ha großen, zuvor als Acker genutzten (Abb. 30a) und von Drainagen durchzogenen Fläche wurde ein Feuchtgebiet mit einem naturnahen Bachlauf und zwei Stillgewässern angelegt. Am östlichen Rand des Gebiets wird das abfließende Wasser durch einen Damm zu einer



Abb. 29. Ein Vorzeigeprojekt ist die Renaturierung dieses Feuchtgebietes. Das Gebiet hat sich mit seinen Schlammfluren, offenen Wasserflächen und seiner optimalen Überschaubarkeit zu einem Lebensraum für stark bedrohte bodenbrütende Arten wie den Kiebitz entwickelt (Foto: SICONA).

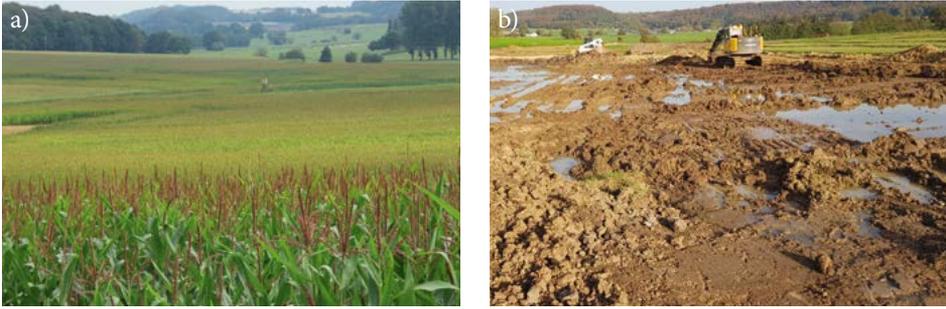


Abb. 30. 30a: Vorher war es intensiv genutztes Ackerland. 30b: Aufwendige bauliche Maßnahmen dienten der Wiedervernässung des Gebietes (Fotos: SICONA).

größeren Wasserfläche gestaut. An dieser Stelle der großen Stillgewässerzone befand sich bereits vor 200 Jahren ein Stauweiher (ADMINISTRATION DU CADASTRE ET DE LA TOPOGRAPHIE 2020). Nach langjährigen Planungsarbeiten, die auch den Tausch von Parzellen beinhalteten, erfolgten die Renaturierungsarbeiten mit wasserbautechnischen Maßnahmen, die dafür sorgen, den Wasserstand zu halten und zu regulieren (Abb. 30b). Der Rückstau des Wassers auf der Fläche erfolgt mittels mehrerer Dämme. Damit die umliegenden Felder nicht vernässt werden, wurde ein neuer oberirdischer Ablauf angelegt. Der neue Stauweiher wurde so konzipiert, dass durch schwankende Wasserstände immer wieder neue Schlammflächen entstehen können. Um die extensive Nutzung des renaturierten Gebietes zu ermöglichen, wurden zudem eine neue Wasserleitung für Viehtränken und ein neuer Zufahrtsweg für die Landwirte geschaffen.

Die Vegetationsentwicklung wurde nach den Erdarbeiten sich selbst überlassen. Um die Entwicklung der Fläche zu dokumentieren sowie die Pflegemaßnahmen zu begleiten, wurde die Vegetationsentwicklung durch ein botanisches Monitoring überprüft. Im Rahmen der ersten vegetationskundlichen Kartierung und Erfolgskontrolle drei Jahre nach der Renaturierung wurden bereits 82 Blütenpflanzen, darunter sechs für Feuchtlebensräume typische Arten der Roten Liste nachgewiesen (u. a. *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Nasturtium officinale*). In kurzer Zeit hat sich eine sehr vielfältige und artenreiche Vegetation entwickelt. Dabei sind das Vorkommen vieler kennzeichnender Arten der Vegetationstypen der Feuchtgebiete und deren bereits gut ausgeprägten Bestände hervorzuheben. So weist die große Stillgewässerzone im Osten der Fläche große Bestände der Gemeinen Armleuchteralge (*Chara vulgaris*) und des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia* var. *terrestre* und var. *aquatica*) auf. Gekennzeichnet ist das Gebiet durch ein kleinräumiges Mosaik aus Fließ- und Stillgewässerröhrichten mit *Sparganium emersum*, *Typha latifolia* und *Veronica beccabunga* sowie Stillgewässerzonen mit Schwimmblatt- und Unterwasservegetation und offenen Wasserflächen mit *Callitriche palustris*, *Lemna minor* u.v.m. (NAUMANN & SCHNEIDER 2020).

Neben der Vegetation stand bei der Renaturierung des Gebietes vor allem die Vogelwelt im Fokus. So zeigte auch die avifaunistische Erfolgskontrolle über flächendeckende und zeitlich standardisierte Brutrevierkartierungen bereits drei Jahre nach der Renaturierung bemerkenswerte Ergebnisse: Es wurden insgesamt 32 Vogelarten und darunter neun Brutvogelarten mit 22 Brutrevieren festgestellt (u. a. Reviere von *Motacilla alba*,



Abb. 31. Der Kiebitz (*Vanellus vanellus*) brütet heute im Gebiet (Foto: SICONA).

M. flava, *Carduelis cannabina*, *Emberiza citrinella*, *Anas platyrhynchos*; STEINMETZ et al. 2020). Das Feuchtgebiet stellt somit einen national bedeutenden, weil selten gewordenen, Brutlebensraum bereit. Es wurde zusätzlich im Herbst mit Fotofallen auf nach Futter suchende Wasservögel untersucht. Dabei wurden sowohl z. B. das Teichhuhn (*Gallinula chloropus*) und der Eisvogel (*Alcedo atthis*) erfasst. Mittlerweile wird das Gebiet durch eine Fülle seltener Vogelarten als Nahrungs- und Bruthabitat oder während der Migration genutzt. Durchziehende und überwinternde Arten sind z. B. Bekassinen, Krickenten, Weiß- und Schwarzstörche, Kraniche, Waldwasserläufer, Bergpieper, Braunkehlchen und Neuntöter (*Gallinago gallinago*, *Anas crecca*, *Ciconia ciconia*, *C. nigra*, *Grus grus*, *Tringa ochropus*, *Anthus spinoletta*, *Saxicola rubetra*, *Lanius collurio*; STEINMETZ et al. 2020). Das Feuchtgebiet bietet somit zahlreichen Vogelarten einen wichtigen Brutlebensraum, dient darüber hinaus zu Zugzeiten als Rastplatz sowie zur Überwinterung und erfüllt somit eine wichtige ökologische Funktion als Trittstein für Zugvogelarten und Wintergäste. Die extensive Bewirtschaftungsweise sorgt für die notwendige Strukturvielfalt und fördert Brut- und Nahrungslebensraum für die bodenbrütenden und zur Nahrungssuche auf Rohbodenflächen angewiesenen Limikolen. Der offene Charakter der Fläche mit wenig Sichtbeschränkungen und optimaler Überschaubarkeit spricht besonders stark bedrohte bodenbrütende Arten wie Feldlerche (*Alda arvensis*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*; Abb. 31), Wiesenschafstelze (*Motacilla flava*) und Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) an.

Ende der 1980er Jahre gab es in Luxemburg noch über 200 Brutpaare des Kiebitzes. Diese Zahl war jedoch im Jahr 2014 auf nur noch sieben zurückgegangen und kurz darauf war das Brutvorkommen erloschen (KLEIN 2015, LORGÉ et al. 2019). Umso größer war die Freude der Projektbetreuer, als die Art nach nur knapp drei Jahren mit einer kleinen Brutkolonie in einem unmittelbar an die Renaturierungsfläche angrenzenden Acker nachgewiesen werden konnte. Schnell wurde reagiert und das Kiebitz-Schutzprojekt ins Leben gerufen, um damit die Sicherung des Brutstandorts sowie den Ausbau der Brutkolonie vor Ort im Einklang mit der Bewirtschaftung durch die betreffenden Landwirte zu ermöglichen. Die Brutkolonie wurde während der Brutzeit intensiv begleitet und zur Sicherung der Bruten wurden Maßnahmen zum Gelegeschutz durch-



Abb. 32. 32a: Die erste Brutkolonie des Kiebitzes lag im Acker, der an das wiederhergestellte Feuchtgebiet angrenzt. Um diese zu schützen, wurde ein Gelegeschutz in Ansprache mit dem Landwirt errichtet. 32b: Die Kiebitze brüten mittlerweile im Feuchtgebiet selbst. Ein Zaun soll das Eindringen von Prädatoren verhindern. 32c: Nest des Kiebitzes. 32d: Kiebitz-Junges (Fotos: SICONA).

geführt (Abb. 32a). Die Landwirte wurden über das Balz- und Brutgeschäft der Kiebitze in Kenntnis gesetzt und die Kiebitz-Gelege markiert, um dort die Bewirtschaftung während der Brut punktuell auszusetzen. Beutegreifer wie Rotfüchse und Waschbären sind Prädatoren, die Gelege und Nestlinge gefährden, sodass Nestschutz-Maßnahmen gegen Beutegreifer erfolgen mussten. Im Winter 2020/21 wurde ein Antiprädatoren-Zaun um das Feuchtgebiet errichtet (Abb. 32b). Eine kurzrasige Vegetation mit feuchten Rohbodenflächen für Limikolen wird derzeit durch eine Beweidung mit Islandpferden und teilweise auch mit Rindern (in Planung ist eine reine Rinderbeweidung) geschaffen. In den Wintermonaten werden die Weidereste bei Bedarf mit einer speziellen Mähraupe gemäht.

Ein jährliches engmaschiges Monitoring über die Brutsaison ermöglicht seither die Dokumentation der Bruterfolge und bei Bedarf ein schnelles Handeln. Trotzdem sind Rückschläge nicht ausgeschlossen. So ist es einem Waschbären gelungen, durch ein nicht korrekt verschlossenes Tor ins Gebiet zu gelangen, was zu einem Verlust von Kiebitz-Gelegen führte. Glücklicherweise erfolgten im Anschluss gleich Ersatzbruten.

Erfreulicherweise konnten dieses Jahr (2024) eine Brutkolonie aus mindestens vier Kiebitz-Brutpaaren beobachtet werden. Die diesjährigen Kiebitz-Bruten (vier Gelege & drei Ersatzgelege) mit derzeit nachweislich mindestens drei flüggen Jungtieren sind ein schöner Erfolg (Abb. 32c, d)! Ein zusätzlicher Erfolg ist auch, dass die Tiere 2023 und 2024 nicht wie in den Vorjahren noch ausschließlich auf den angrenzenden Äckern, sondern erstmals auch innerhalb der umzäunten und somit vor Prädatoren geschützten



Abb. 33. Erfolgreiche Renaturierung eines Fließgewässers mit Schaffung eines intakten Retentionsraumes bei Hochwasser (Foto: SICONA).

Fläche im Feuchtgebiet brüteten. Es lässt sich daher schlussfolgern, dass das Flächenmanagement den Brutplatzansprüchen des Kiebitzes entspricht: Eine Kombination aus offenem Boden und niedriger Vegetation verzahnt mit feuchten Senken und offenen Wasserflächen. Damit dies das ganze Jahr über gewährleistet ist, muss das Weideregime weiter optimiert werden. Zur Steigerung der Anzahl der Bruterfolge ist bereits die Vergrößerung des Gebietes in Planung. Auch die Renaturierung weiterer Gebiete in den SICONA-Gemeinden in der Nähe der bestehenden Kiebitz-Population sind für eine langfristige Ausbreitung und Bestandssicherheit der Art notwendig.

Mit dieser Feuchtgebietsrenaturierung wurde ein wichtiger Lebensraum in einer relativ intensiv genutzten Agrarlandschaft geschaffen, der als Refugium für selten gewordene Tier- und Pflanzenarten dient (SCHNEIDER 2023b). Die Ergebnisse hier demonstrieren – auch vor dem Hintergrund der allgemeinen Bestandseinbrüche von Wiesenvögeln im Feuchtgrünland (RYSĽAVY et al. 2020) – dass neu geschaffene, ökologisch wertvolle Lebensräume schnell von gefährdeten Arten besiedelt werden können. Dass dem Rückgang einer Art wie dem Kiebitz lokal durch geeignete Schutzmaßnahmen entgegengewirkt werden kann, zeigen auch andere Projekte (EVERS & JEROMIN 2018, KORN et al. 2019).

Bisherige Erfahrungen bei Renaturierungen von Fließgewässern und Feuchtgebieten zeigen, dass durch gewässerbauliche Maßnahmen bereits nach nur wenigen Jahren ein besserer Zustand erreicht werden kann, nicht nur für die Zielarten, sondern auch im Hinblick auf einen intakten Retentionsraum. Flache Senken werden bei Hochwasser überflutet und stellen temporäre Wasserspeicher dar (Abb. 33). Durch das Entfernen von Drainagen und Anlegen von flachen Mulden können Feuchtgebiete auch auf große-



Abb. 34. Auf 1,5 Hektar wurde hier ein Feuchtgebiet hergestellt. Die Planung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit dem Landwirt, der dieses Gebiet dank neu gebauter Weidezäune nun extensiv beweiden lässt (Foto: SICONA).

ren Flächen gut renaturiert werden (Abb. 34). Sie dienen schon kurze Zeit später als Lebensraum für zahlreiche Feuchtgebietsbewohner, als Trittstein für durchziehende Zugvogelarten und Wintergäste. Nicht zuletzt erfüllen solche Feuchtgebiete wichtige ökologische Funktionen und sollten bei der Betrachtung von Ökosystemleistungen (wie Klima- und Hochwasserschutz) berücksichtigt werden (SCHITTEK et al. 2021, SCHNEIDER 2023b).

4.2 Neuanlage und Wiederherstellung von Stillgewässern

Die Neuanlage und Wiederherstellung von Stillgewässern (Abb. 35) – in erster Linie zur Förderung der Zielart Kammolch – gehören von Beginn an zu den Schwerpunkten des Naturschutzsyndikates SICONA. Mittlerweile konnten mehr als 500 sommerwarme Stillgewässer unterschiedlicher Größe im Offenland angelegt werden (Abb. 36). Sie bilden zusammen mit den bestehenden Gewässern wertvolle Trittsteine im Biotop-



Abb. 35. Neu angelegter Stillgewässerkomplex (Foto: SICONA).

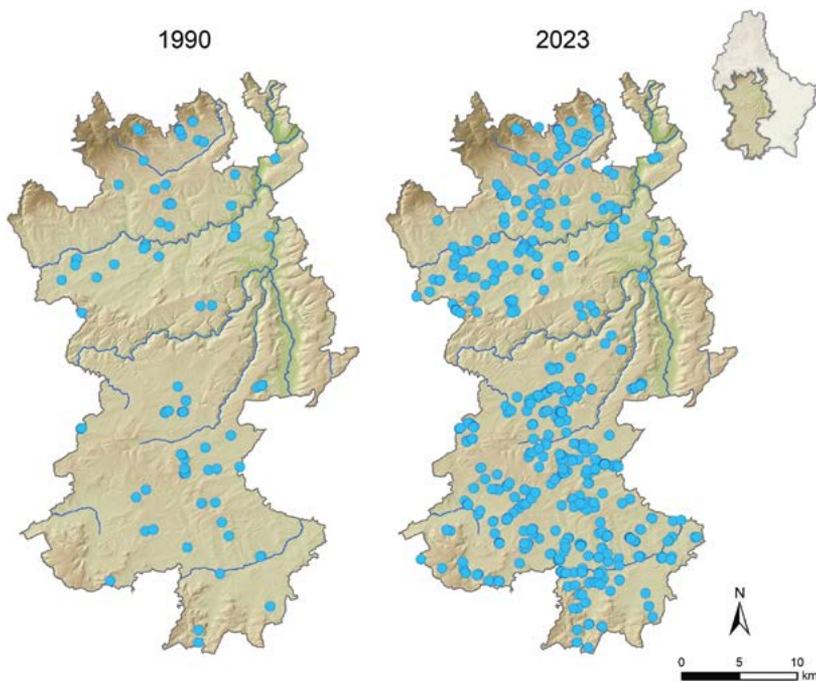


Abb. 36. Von SICONA angelegte und gepflegte Gewässer: Stand 1990 (Hier sind auch noch wenige Gewässer natürlichen Ursprungs dabei.) und 2023 (Karten-Hintergrund: Administration du cadastre et de la topographie; Darstellung: SICONA).

verbund für Amphibien, Libellen, Vögel oder andere an sie angewiesene Tierartengruppen. Amphibien benötigen neben den Laichgewässern auch strukturreiche Landschaften zur Wanderung. Aus dieser Anforderung heraus und der Verteilung bestehender Lebensräume in der Landschaft kann eine Suchraumkulisse für zusätzliche Extensivierungs-Maßnahmen oder das Schaffen von weiteren Strukturelementen abgeleitet werden. Eine solche Suchraumkulisse nutzen auch die Planer, um geeignete Standorte für die Neuanlagen von Gewässern zu finden (Abb. 37a; s. Kapitel 3.1).

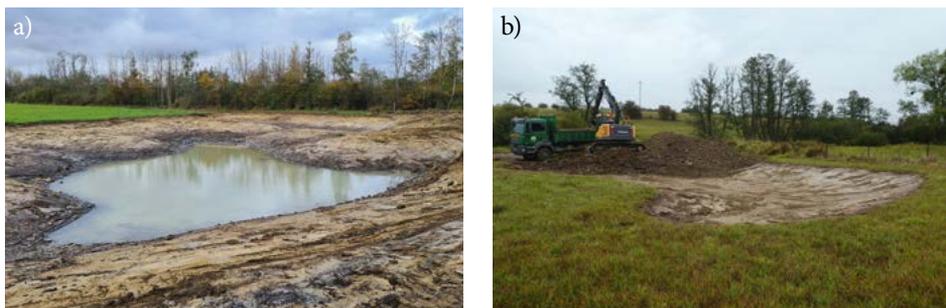


Abb. 37. 37a: Bereits kurz nach den Aushubarbeiten erkennt man, dass der Standort sich ideal für die Anlage eines Feuchtgebietes eignet. 37b: Stillgewässer-Anlage mit flach abfallendem Ufer, ideal für die Zielart Laubfrosch (*Hyla arborea*) (Fotos: SICONA).

Um Verlandungsprozesse bestehender Kleingewässer aufzuhalten, werden sie im Rahmen der Unterhaltungs-Maßnahmen laut Pflegeplan gelegentlich entschlammt. Zur Wiederherstellung des ursprünglichen Wasserkörpers sowie zur Anlage neuer Gewässer werden die betriebseigenen Bagger und Maschinen eingesetzt. Die Abdichtung erfolgt stets mit einer anstehenden oder (aus anderen SICONA-Projekten stammende) eingebauten Lehmschicht (Abb. 37b). Die angelegten Stillgewässer werden in der Regel durch Regenwasser gespeist. Zur Verhinderung von Nährstoffeinträgen werden bei Bedarf Grünland-Pufferstreifen zwischen Gewässer und angrenzenden Ackerflächen angelegt. Nach den Erdarbeiten werden die umliegenden Flächenbereiche meist sich selbst begrünen gelassen oder mit autochthonem Mahd- oder Saatgut beimpft. Um Sukzessions- und Verlandungsprozesse möglichst zu unterbinden, ist eine regelmäßige Pflege des Gewässers und der umgebenden Vegetation bedeutsam (vgl. Kapitel 3.2).

Die Renaturierung eines über hundert Jahre alten und etwa 30 Ar großen Stillgewässers wird hier beispielhaft vorgestellt. Im Winter 2019/2020 wurde das verlandete Gewässer „Laangt Muer“ im Zentrum Luxemburgs ausgebaggert (Abb. 38a). Der Flurname „Muer“ bedeutet Moor und zeigt an, dass es an dieser Stelle schon lange ein Feuchtgebiet gibt. Eine erste vegetationskundliche Erfolgskontrolle zeigte, dass sich bereits zweieinhalb Jahre nach dem Ausbaggern wieder eine lebensraumtypische und zugleich artenreiche Vegetation entwickelt hat (Abb. 38b). Im Gewässer, im Uferbereich und im unmittelbar angrenzenden extensiv genutzten Grünland konnten 87 Blütenpflanzen nachgewiesen werden. Darunter waren Arten der Roten Liste wie *Potamogeton trichoides*, *Spirodela polyrhiza*, *Utricularia australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Lemna trisulca* sowie *Myosotis laxa* subsp. *cespitosa* (GRÄSER et al. 2023). Aufgrund des Vorkommens von *Chara vulgaris* kann das Gewässer nun sogar als FFH-Lebensraumtyp 3140 (kalkreiche, nährstoffarme Stillgewässer mit Armleuchteralgen) klassifiziert werden, der in Luxemburg äußerst selten ist (MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND NACHHALTIGE ENTWICKLUNG 2023). Die faunistische Erfolgskontrolle beinhaltete die Erfassung der Amphibien und Libellen. Die Amphibienarten wurden durch Reusenfänge und bei den Froschlurchen durch das Verhören der artspezifischen Rufe dokumentiert. Die Libellen wurden, entsprechend ihrer Entwicklungszeit in fünf Begehungen mittels Sichtbeobachtungen und Netzfängen erfasst. Neben Faden-, Berg- und



Abb. 38. 38a: Je nach Entwicklung ist nach vielen Jahren eine aufwendigere Pflege und Entschlammung der Gewässer notwendig. 38b: Knapp zwei Jahre nach dem Ausbaggern hat sich bereits wieder eine lebensraumtypische und artenreiche Vegetation entwickelt (Fotos: SICONA).

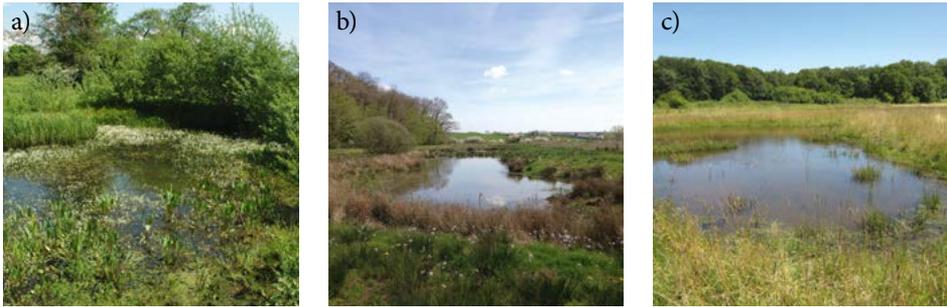


Abb. 39. 39a: Älteres Stillgewässer mit typischer Vegetationszonierung. 39b: Stillgewässer zeigen auch eine hohe Attraktivität im zeitigen Frühjahr. 39c: Solch große und gut besonnte Gewässer sind vor allem für gefährdete Amphibien wie Kammolch oder Laubfrosch geeignete Fortpflanzungshabitate (Fotos: SICONA).

Teichmolch konnte die Zielart Kammolch mit vier adulten Individuen sowie 16 Libellenarten, darunter acht Großlibellenarten (u. a. *Libellula quadrimaculata*), erfasst werden. Erfreulicherweise konnte für die Hälfte der Libellenarten eine Bodenständigkeit anhand von Exuvienfunden nachgewiesen werden (GRÄSER et al. 2023).

Dieses Beispiel und zahlreiche weitere Wiederherstellungen oder Neuanlagen von Stillgewässern belegen, dass im Anschluss an die Anlage oder die Renaturierung sehr oft eine rasche Besiedlung des Gewässers durch eine gewässertypische Flora und Fauna erfolgt und sie eine typische Vegetationszonierung aufweisen können (Abb. 39a bis c). Vor dem Hintergrund, dass heute viele Tier- und Pflanzenarten der Kleingewässer in ihrem Bestand gefährdet oder sogar vom Aussterben bedroht sind (z. B. COLLING 2005, SCHNEIDER 2019a), haben diese Maßnahmen und auch die Pflegemaßnahmen daher eine große naturschutzfachliche Bedeutung. Dies konnte u. a. auch anhand einer Untersuchung von 36 Gewässern unterschiedlichen Alters bestätigt werden. Dabei wurde auf die Bedeutung der Heterogenität hingewiesen, wonach nicht nur die Lage zwischen den Gewässern oder zum nächstgelegenen Wald, sondern die unterschiedliche Beschaffenheit eine Rolle auf ihre spätere Entwicklung hat. Die fortwährende Neuanlage von Gewässern in einem Landschaftsausschnitt sowie die Anlage mehrerer Gewässer in Gewässerkomplexen schafft zahlreichen Pionierarten geeignete Lebensbedingungen (GROTZ et al. 2018).

4.3 Artenschutzprogramm Kammolch

Neben der Gewässeranlage und -pflege, der Schaffung optimierter Landlebensräume und der Verbesserung des Biotopverbundes wird der Kammolch (Abb. 40a), der sowohl national als auch EU-weit geschützt ist (JOCE 1992, MÉMORIAL 2009), durch ein Wiederansiedlungsprogramm unterstützt. Die aktive Wiederansiedlung der Art erfolgte u. a. in Anlehnung an die erfolgreiche Wiederansiedlung der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) wenige Jahre zuvor (GLESENER et al. 2021a, SCHNEIDER & GLESENER 2023).

Durch eine systematische Untersuchung auf Präsenz der Art mittels Reusenfängen (siehe Kapitel 3.4) konnte beobachtet werden, dass die Ausbreitung des Kammolchs im SICONA-Gebiet mit der Anlage und Wiederherstellung von Stillgewässern korre-

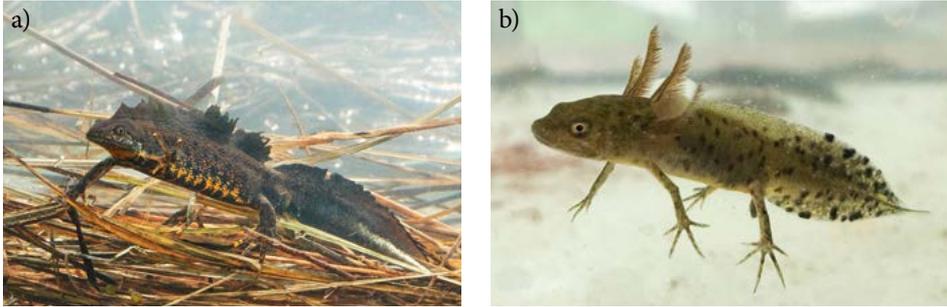


Abb. 40. 40a: Zielart Kammmolch (*Triturus cristatus*): Die Ausbreitung der Art im SICONA-Gebiet korreliert mit der Anlage von Stillgewässern. 40b: Die Wiederansiedlung mit Larven unterstützt die Art zusätzlich, um auch bisher noch nicht besiedelte Gewässer zu erreichen (Fotos: SICONA).

liert (GLESENER et al. 2022b). In den meisten neuen Gewässern mit Kammmolchvorkommen wurde die Ankunft der Art innerhalb der ersten zehn Jahre nach ihrer Anlage festgestellt. In diesem Zusammenhang scheint die Nähe zu Gewässern mit hohen durchschnittlichen Fallenfängen eine wichtige Rolle im Besiedlungsprozess zu spielen (GLESENER et al. 2022b). Anhand der Monitoringsdaten konnte nachgewiesen werden, dass die Verbreitung der Kammmolchpopulationen in Luxemburg nach langen Jahren des Rückgangs wieder zunimmt. Zudem konnte bestätigt werden, dass die kontinuierliche Anlage und Pflege von Gewässern, wie sie seit über 30 Jahren von SICONA durchgeführt wird, wesentlich für die Erhaltung des Kammmolchs ist (PROESS & SCHNEIDER 2018, GLESENER et al. 2022b). Dennoch konnte ebenso festgestellt werden, dass sich die natürliche (Neu-)Besiedlung einiger Gebiete für die Art als schwierig erweist. Hier können Querungshilfen unterstützen. Um darüber hinaus der landesweit seltensten Molchart aktiv zu helfen, wurde das Wiederansiedlungsprogramm im Jahr 2021 gestartet.

Wiederansiedlungen gelten als effektive Methode zur Wiedereinführung einer Art (SCHERZINGER 2017). Im konkreten Fall dienen dabei Gewässer mit hohen durchschnittlichen Fallenfängen als Spendergewässer. Die Wiederansiedlung wurde mit älteren Larven durchgeführt, die bereits voll entwickelte Extremitäten besaßen (Abb. 40b), da bei diesen eine größere Prädationsresistenz und eine insgesamt niedrigere Mortalitätsrate als in früheren Larvenstadien zu erwarten ist. Gleichzeitig sind die Tiere in diesem Stadium noch nicht auf ihr Laichgewässer fixiert. Zur Berechnung der maximalen Fangquote an Larven pro Gewässer dient die Anzahl der zuvor über Reusenfänge nachgewiesenen Tiere. Zusätzlich liefern Reusenfänge Hinweise auf die Entwicklung der Populationen der Spender- und Wiederansiedlungsgewässer im Rahmen des Monitorings (GLESENER et al. 2023b).

Die jüngste Ausbreitung der Amphibienpathogene *Batrachochytrium salamandrovians* (Bsal) und *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) stellen eine zusätzliche Herausforderung für die Erhaltung und Überwachung des Kammmolchs dar. Das Naturschutzsyndikat SICONA beteiligte sich daher auch an einer vom Nationalmuseum für Naturgeschichte und der Fondation faune-flore im Jahr 2022 durchgeführten Studie zur Feststellung von Bd und Bsal mittels eDNA (PORCO et al. 2024) und wirkt auch am fortwährenden Monitoring dieser Pathogene mit. In diesem Zusammenhang ist auch die

Erstellung eines nationalen Aktionsplans für neu auftretende Infektionskrankheiten bei Amphibien im Großherzogtum Luxemburg zu nennen (STASSEN & LESTANG 2023). Aufgrund des Erstnachweises von Bsal mittels eDNA (PORCO et al. 2024), der bisher noch als Verdachtsfall anzusehen ist (BÖNING et al. 2024), und dem häufiger als erwartet nachgewiesenen Vorkommen von Bd kam es zwischenzeitlich zu einer Unterbrechung des Wiederansiedlungsprogrammes. Die Verbreitung von Bd und Bsal sowie Auswirkungen auf die Kammolchpopulationen sollen in den kommenden Jahren näher untersucht werden. Um eine versehentliche Verbreitung dieser Pathogene möglichst zu vermeiden, wurden bei der Geländearbeit und der Zwischenhälterung der Tiere die im Hygieneprotokoll von WAGNER et al. (2021) angegebenen prophylaktischen Maßnahmen angewendet. Mittlerweile wird das für Luxemburg erarbeitete Hygieneprotokoll zur Vermeidung der Ausbreitung von Amphibienkrankheiten eingesetzt (STASSEN et al. 2022).

Eine Kontrolle der jeweils für das Wiederansiedlungsjahr relevanten Empfänger- und Spendergewässer auf die Abwesenheit der für Amphibien gefährlichen Chytrid-Pilze wird im Vorfeld durchgeführt. Nach der Entnahme der Larven erfolgt die Zwischenhälterung in Aquarien, bis die Testergebnisse zu Bd und Bsal vorliegen. Nach Erhalt negativer Bd- und Bsal-Befunde werden die Kammolchlarven in die Wiederansiedlungsgewässer ausgebracht. Um den Entwicklungsverlauf zu beobachten, schließt sich ein regelmäßiges Monitoring in den Wiederansiedlungsgewässern an, ebenso wie in den Gewässern, in denen eine Entnahme von Larven stattfand (GLESENER et al. 2021b, GLESENER et al. 2023b). In beiden Gewässerkomplexen, in denen der Kammolch 2021 erstmals wieder angesiedelt wurde, konnten 2023 und 2024 Nachweise des Kammolches erbracht werden. Mittlerweile wurden – aufgrund der vielversprechenden Erfolge – 2024 weitere Wiederansiedlungen durchgeführt.

4.4 Artenschutzprogramm Laubfrosch

Eine weitere Erfolgsgeschichte ist die Wiederansiedlung des Europäischen Laubfrosches (*Hyla arborea*; Abb. 41a), eine der seltensten Amphibienarten Luxemburgs. Anfang der 1990er Jahre waren landesweit nur noch zwei Laubfrosch-Vorkommen bekannt. Ab 1994 erlaubten umfangreiche Gewässerneuanlagen und Optimierungsmaßnahmen den Populationen sich wieder etwas zu erholen (JUNCK & SCHOOS 2000). Aufgrund einer ausbleibenden Gewässerpflege folgte allerdings ein erneuter Einbruch. Um 2010 war die Population im nordwestlichen Luxemburg erloschen (PROESS 2016). Dies war der Anlass für SICONA, ein Artenschutzprogramm zu initiieren. Neben der Anlage einer Vielzahl von für den Laubfrosch geeigneten Gewässern wurden weitere konkrete Artenschutzmaßnahmen umgesetzt. In den Jahren 2012 bis 2014 wurde erstmals eine Wiederansiedlung des Laubfrosches durchgeführt. Aus in Belgien gesammeltem Laich wurden junge Laubfrösche aufgezogen, die als Juvenile in zwei Gewässerkomplexen angesiedelt wurden (Abb. 41b, HERR 2015, GLESENER et al. 2024). An dem im Südwesten gelegenen Ansiedlungsstandort breitete sich die neugegründete Population vom ersten Jahr an rasch aus und wurde zum Ursprung von fast 60 neu besiedelten Standorten (GLESENER et al. 2024). Heute erstreckt sich die aus dem Wiederansiedlungsprogramm hervorgegangene Population über eine Fläche von rund 135 km² (GLESENER et al. 2024).



Abb. 41. 41a: Der Laubfrosch (*Hyla arborea*) galt fast als ausgestorben. 41b: Ein Wiederansiedlungsprojekt verhalf ihm wieder zu stabilen Populationen. Junge Laubfrösche wurden aufgezogen und an geeigneten Gewässerkomplexen freigelassen. 41c: Nach erfolgreicher Reproduktion an den Wiederansiedlungsgewässer erfolgte einige Jahre später eine zweite Phase des Projektes, bei der Laubfroschkaulquappen ausgebracht wurden (Fotos: SICONA).

Beim alljährlichen Monitoring rufender Männchen können über die Zählung an den Hauptgewässern Trends in der Populationsgröße ermittelt werden, während die Zählung an den erst kürzlich besiedelten Gewässern zur Dokumentation der weiteren Ausbreitung dient.

Da die erste Wiederansiedlung sehr erfolgreich verlief, wurde 2019 eine zweite Phase (2019 bis 2024) gestartet. Für diese wurden die 2012 bis 2014 neu gegründeten Populationen aus dem ersten Wiederansiedlungsgebiet als Spenderpopulationen verwendet und Laubfroschkaulquappen umgesiedelt (Abb. 41c, GLESENER & SCHNEIDER 2024, GLESENER et al. 2024). Zu den einzelnen Umsetzungsschritten des Projektes gehören: Das Monitoring der Spenderpopulationen zur Bestimmung der maximalen Anzahl der jährlich zu entnehmenden Eier pro Gewässer, das Monitoring der bestehenden Laubfroschpopulationen inklusive der Empfängergewässer, die Beprobung der Empfänger- und Spendergewässer auf die für Amphibien gefährlichen Chytrid-Pilze Bd und Bsal, die Laich-Entnahme und die Zwischenhalterung der Eier bzw. Kaulquappen sowie das anschließende Ausbringen der Laubfroschkaulquappen in die Wiederansiedlungsgewässer (GLESENER et al. 2024). Wie bei der Wiederansiedlung des Kammmolches wurden auch hier die entsprechenden Hygieneprotokolle angewendet.

Zur Aufrechterhaltung der mittlerweile stark angewachsenen Population muss die Pflege der Laubfroschgewässer auch in Zukunft gewährleistet werden – dieser Aufgabe widmet sich das Naturschutzsyndikat SICONA, das die meisten der Gewässer unterhält.

Da Laubfrösche den größten Teil ihres Lebenszyklus außerhalb des Wassers verbringen, sind ebenso die Landlebensräume in einem geeigneten, strukturreichen Zustand zu halten (MEIER et al. 2000). Konkrete Naturschutzmaßnahmen im Umfeld der Gewässer sind daher notwendig und können z. B. über eine extensive Landnutzung durch Vertragsnaturschutz, Maßnahmen zur Wiederherstellung von Lebensräumen und durch ein angepasstes Management von Habitaten sichergestellt werden. Bei Wiederansiedlungsprojekten ist eine kontinuierliche Überwachung unbedingt erforderlich,

um bei Bedarf eine rechtzeitige Anpassung des Konzepts oder die rasche Umsetzung spezifischer Schutzmaßnahmen zu ermöglichen (GLESENER et al. 2024).

Gute Erfahrungen zur Wiederansiedlung des Laubfrosches konnten auch in anderen Regionen gemacht werden (z. B. CLAUSNITZER 1996, GEIGER et al. 2011, BRANDT & LÜERS 2017). Neben den logistischen und epidemiologischen Aspekten haben dabei vor allem die Landschaftsausstattung und die davon abhängige Ausbreitungsmöglichkeit der Art Einfluss auf die Entwicklung der neu gegründeten Populationen. Möglichst große Kernlebensräume mit vitalen Reproduktionsstätten erleichtern den Aufbau einer stabilen Population (MEIER et al. 2000, GLESENER et al. 2024). Hier setzen wiederum die weiteren Naturschutzmaßnahmen an, mit – im Idealfall – großräumigen Verbesserungen der Strukturvielfalt, der Schaffung von Querungsmöglichkeiten im Bereich von Ausbreitungshindernissen sowie der Bereitstellung einer ausreichenden Anzahl an Laichgewässern.

4.5 Renaturierung von artenreichem Grünland

Wie bereits beschrieben, ist der quantitative und qualitative Rückgang des artenreichen Grünlandes in Luxemburg dramatisch. Daher wurden im Nationalen Naturschutzplan hinsichtlich deren Renaturierung und der Verbesserung des Erhaltungszustandes sowie in der Grünland-Strategie mit fast 100 Handlungsempfehlungen klare Zielvorgaben definiert. Lediglich noch etwa ein Viertel des gesamten Grünlandes ist als naturschutzfachlich wertvoll einzuordnen (MECDD 2020, MECDD 2023a, SCHNEIDER 2023a). In Bezug auf das kürzlich in Kraft getretene europäische Renaturierungsgesetz (EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL 2024) bekommt der nachfolgende Überblick zur Umsetzung und Erfolgskontrolle von Grünlandrenaturierungen eine besondere Aktualität und Bedeutung. Darüber hinaus soll er als Blick in die Praxis fungieren und auf interessante Erfahrungswerte hinweisen. Ausführliche Beschreibungen zur Vorgehensweise der Grünlandrenaturierungen sowie Tipps bei den einzelnen Arbeitsschritten können auch SCHNEIDER (subm.) entnommen werden.

SICONA hat schon früh einen Arbeitsschwerpunkt auf die Grünlandrenaturierung gelegt und vor etwa 25 Jahren die ersten Wiederherstellungsmaßnahmen durchgeführt. Bis heute wurden mehr als 250 ha artenreiches Grünland wiederhergestellt. Die jeweiligen Ziel-Vegetationstypen waren dabei vielfältig: Glatthafer-, Pfeifengras- und Sumpfdotterblumenwiesen, Halbtrockenrasen, Sandmagerrasen und *Calluna*-Heiden. Zu den schwerpunktmäßig angewandten Methoden gehören:

- Entbuschung
- Mahdgutübertragung
- Ansaat von mittels „Seedharvester“ geernteten Wiesenmischungen
- Ansaat mit gebietseigenem Wildpflanzensaatgut zertifizierter Herkunft
- In situ-Ansiedlungen ausgewählter Pflanzenarten.

Alle Verfahren bringen logistische und fachliche Vor- und Nachteile mit sich, die jeweils je nach Zielsetzung, Ziel-Habitattyp, Verfügbarkeit von Spendermaterial, Lage der Renaturierungsfläche, Finanzmitteln, mögliche Übertragung von Insektengemeinschaften und vielem mehr abgewogen werden müssen (KIEHL et al. 2010, DURBECQ et al. 2022, SŁODOWICZ et al. 2023, SCHNEIDER & BREIT 2024).



Abb. 42. Entbuschungen von Magerrasen werden in großem Maßstab umgesetzt (Foto: SICONA).

Vergleichsweise gut und mit wenig Aufwand gelingt die Wiederherstellung brachgefallener oder bereits bewaldeter ehemaliger Magerrasen (z. B. Halbtrockenrasen) durch Gehölzentfernung (Abb. 42). Dies konnte auch im „Life-Grassland-Projekt“ von SICONA gezeigt werden (SCHNEIDER 2018, 2019b, SCHENKENBERGER 2021b). Umfangreiche Erfahrungen konnten auch im „Life Orchis“-Projekt von natur&emwelt – Fondation Hëllef fir d’Natur gesammelt werden. Auf den entbuschten Halbtrockenrasen stellte sich zunächst eine Pioniervegetation ein, in der innerhalb kurzer Zeit auch die typischen Arten des Kalk-Halbtrockenrasen samt Orchideen auftraten (HELMINGER et al. 2019).

Insbesondere bei Wiederherstellungsmaßnahmen ist eine frühzeitige Planung – im Idealfall ein bis zwei Jahre vor der Umsetzung – notwendig. Die wichtigsten Schritte dabei sind: Auswahl einer geeigneten Renaturierungsfläche, Erfassung der Vegetation und der Nährstoffverhältnisse, ggf. Aushagerung der Renaturierungsfläche, Absprachen mit Besitzern und Bewirtschaftern, Sicherstellung der extensiven Bewirtschaftung nach der Renaturierung, Bereitstellung der Finanzierung, Wahl des Verfahrens, Auswahl der Spenderfläche mit Dokumentation des Zielarten-Inventars oder des Samenmaterials (SCHNEIDER & WOLFF 2020, SCHNEIDER & BREIT 2024).

Im zeitigen Frühjahr, einige Wochen vor der Übertragung der Diasporen, erfolgt die Bodenvorbereitung in einem mindestens zweimaligen Durchgang. Dies ermöglicht die Schaffung eines feinkrümeligen Keimbettes und dadurch eine bessere Etablierung der Keimlinge (HÖLZEL 2019). Die anschließende Beimpfung mit Diasporen sollte ausschließlich mit autochthonem Samenmaterial erfolgen (BUCHAROVA et al. 2017, DURKA et al. 2019, CRISPI & HOISS 2021, SCHNEIDER & BREIT 2024).

Bei der Mahdgutübertragung wird das Spendermaterial aus dem Ladewagen direkt nach der Mahd idealerweise morgens bei Taunässe übertragen und anschließend von Hand gleichmäßig verteilt. Dabei variiert das Verhältnis der aufzutragenden Menge je nach Ausgangsbestand der Spenderfläche und dem zu renaturierenden Vegetationstyp. Die Ernte des Spendermaterials mittels „Seedharvester“ hingegen erfolgt über die Frühjahrs- bis Spätsommermonate, um ein breiteres Artenspektrum mit Früh- und Spätblühern abdecken zu können (Abb. 43). Nach der Trocknung des geernteten Materials



Abb. 43. Zur Gewinnung von Spendermaterial für die Renaturierung von artenreichem Grünland erfolgt die Beerntung mittels „Seedharvester“ (Foto: S. Schneider).

erfolgt die Lagerung bis zur händischen oder maschinellen Ansaat im gleichen oder den beiden darauffolgenden Jahren (Abb. 44). Die Ansaat mit sowohl direkt geernteten Wiesenmischungen als auch mit vermehrtem (angebauten) Wildpflanzensaatgut kann im Frühjahr oder im Herbst erfolgen, wobei sich die Mahdgutübertragung auf einen kurzen Zeitpunkt im Sommer, zum optimalen Reifezeitpunkt der Samen auf der Spenderfläche, beschränkt. Der Samengehalt variiert abhängig vom Erntezeitpunkt und von der Witterung, was wiederum ein Nachteil der direkt geernteten Wiesenmischungen und der Mahdgutübertragung sein kann. Demgegenüber hat die Verwendung von vermehrtem Wildpflanzensaatgut den Vorteil, dass es in größeren Mengen zur Verfügung steht und als standortspezifisch angepasste Mischungen entsprechend der Ziel-Vegetationstypen zusammengestellt werden kann (KIRMER et al. 2012, SCHNEIDER & BREIT 2024). Bei allen drei Verfahren werden die Samen leicht angewalzt, um einen besseren Bodenkontakt zur Keimungsförderung zu ermöglichen.

Sowohl die Planung als auch die Umsetzung bedürfen einer engen fachlichen Begleitung und Erfahrung: Ein eingespieltes Renaturierungs-Team kann dies gewährleisten.



Abb. 44. Die Ansaat mit sowohl direkt geernteten Wiesenmischungen als auch mit vermehrtem Wildpflanzensaatgut erfolgt meist händisch im Frühjahr und Herbst (Foto: SICONA).

So kann ein Wechsel des Verfahrens notwendig werden, wenn z. B. die Spenderfläche wegen schlechter Witterungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Samenreife nicht mit dem Traktor befahrbar ist. Oder wenn beispielsweise der schlechte Reifezustand der Spenderfläche eine Beerntung und damit eine geplante Mahdgutübertragung nicht ermöglicht, kann unkompliziert auf „Seedharvester“-Material aus dem Lager zurückgegriffen werden. Daher sollte vorausschauend ein gewisser Bestand an geernteten Wiesenmischungen unterschiedlicher Vegetationstypen vorgehalten werden. Dies wiederum setzt ausreichende Lagerkapazitäten voraus. Durch die fortwährende Optimierung der Verfahrensabläufe mittels Anpassungen an den Maschinen oder der Arbeitsschritte können mit der Zeit immer bessere Ergebnisse erzielt werden.

Zusätzlich werden auf Renaturierungsflächen in sogenannten Etablierungsfenstern handgesammelte Samen seltener oder gefährdeter Arten, aber auch Samen von Arten, die ebenso weniger erfolgreich durch Mahdgutübertragung übertragen werden können (BIRO et al. 2024), durch Handaussaat eingebracht. Dies ermöglicht das gezielte Übertragen ausgewählter Arten und dient damit letztlich der besseren Artausstattung der renaturierten Fläche. Als In situ-Ansiedlung wird auch das Auspflanzen von Jungpflanzen durchgeführt. Die in der Natur gesammelten Samen werden dazu in Gärtnereien angezogen und im Spätherbst in Gruppen von mindestens 50 bis 100 Individuen ausgepflanzt. Aufgrund der meist kostenintensiven vorgelagerten Anzucht wird dies als ergänzende Maßnahme auf Flächen durchgeführt, auf denen sich auch mehrere Jahre nach der Renaturierung nicht alle Zielarten etablieren konnten oder seltene Arten durch Gründung neuer Populationen gefördert werden sollen (siehe Kapitel 4.6).

Die langjährigen Erfahrungen zeigen, dass die Kombination all der hier vorgestellten Verfahren sinnvoll und sehr erfolgreich ist. Es können dadurch mehr Renaturierungen pro Jahr umgesetzt werden; für jedes Vorhaben und jeden Zielhabitattyp kann das optimale Vorgehen angewendet werden. Oft ergeben sich auch logistische Vorzüge bei der kombinierten Umsetzung: Erfolgt auf einer größeren Fläche mit standortökologischen Unterschieden sowohl eine Mahdgutübertragung als auch eine Ansaat mit Wiesenmischungen, bringt dies zum einen eine zeitliche Entzerrung der Arbeiten mit sich, da das Diasporenmaterial zu unterschiedlichen Zeiten aufgebracht wird, zum anderen ermöglichen mehrere Spenderflächen eine potentiell größere Anzahl an Zielarten. In manchen Regionen kann auch ein Mangel an geeigneten artenreichen Spenderflächen herrschen oder für sehr große Renaturierungsvorhaben nicht ausreichend Spendermaterial zur Verfügung stehen. Für diese und andere Fälle bietet die Verwendung von Wildpflanzensaatgut zertifizierter Herkunft eine einfache und hochwertige Lösung (SCHNEIDER & BREIT 2024, SCHNEIDER et al. 2024, <https://wellplanzen.lu>).

Eine erste Erfolgskontrolle im Jahr der Renaturierung ermöglicht ein schnelles Eingreifen. So kann das vermehrte Auftreten von Problempflanzen, wie breitblättrige Ampferarten, einen Pflegeschnitt erfordern. Wie KIRMER et al. (2012) hervorheben, ist die Nachpflege und extensive Folgenutzung für den Renaturierungserfolg maßgeblich. Dies kann aufgrund der eigenen Erfahrungen bestätigt werden (SCHNEIDER & BREIT 2024). Um die Entwicklung der floristischen Ausstattung und schließlich den Erfolg der Maßnahme zu bewerten, ist ein regelmäßiges und standardisiertes floristisches Monitoring erforderlich. Dazu empfehlen BIRO et al. (2024) ein standardisiertes Vorgehen, bei

dem die Abundanzen und Deckungsanteile (in Dauerplots) der Ziel- und Begleitarten auf renaturierten und nicht renaturierten Teilbereichen sowie auf der Spenderfläche aufgenommen werden. Auf Basis des Vegetationsmonitorings kann identifiziert werden, ob fehlende oder nicht hinreichend etablierte Zielarten nochmals eingebracht werden sollten, um die Qualität der Wiederherstellung zu verbessern. Dabei sollten aus wissenschaftlicher Sicht die ergänzenden Maßnahmen (Handsaaten, Ausspflanzungen) ebenfalls gut dokumentiert werden, um eine Zuordnung der Etablierungsraten zum Spendermaterial bzw. zur Dauer der Etablierung zu ermöglichen. Darüber hinaus gilt es Probleme, die sich bei der Umsetzung ergeben, oder auch Misserfolge zu notieren und aufzugreifen. Sie dienen als Erfahrungswerte, die ebenso lehrreich für künftige Projekte sein können. Hilfreich und beeindruckend zugleich sind Vorher-Nachher-Fotos in der anschließenden Sensibilisierungs- und Kommunikationsarbeit. Die Entwicklung einer artenverarmten, monotonen Fläche zu einer blüten- und artenreichen Wiese kann anhand anschaulichen Fotomaterials als Vorzeigebeispiel dienen, um anderen Akteuren die Möglichkeiten der Renaturierungsarbeit nahezubringen (Abb. 45a, b; 46a bis d). Zur Evaluation der Renaturierungen dienen ergänzend auch faunistische Untersuchungen (z. B. WOLFF et al. 2017, SIEBENALER et al. 2022).

SICONA erfasst das Arteninventar der Empfänger- und Spenderflächen anhand einer semiquantitativen Schätzskala auf der gesamten Parzelle vor der Renaturierung und anschließend in Abständen von sechs Jahren. Zusätzlich werden auf den Empfängerflächen in Dauerplots von 2 x 8 Meter in renaturierten und nicht renaturierten Teilbereichen Deckungsschätzungen im Jahr der Renaturierung und daran anschließend alle drei Jahre durchgeführt (BIRO et al. 2024). Mittlerweile wurden 202 Artenlisten von 43 Renaturierungen aus 10 Jahren ausgewertet, u. a. mit den Fragestellungen, ob sich die renaturierten Bereiche in Bezug auf ihre Artenzusammensetzung an die Spenderflächen angeglichen haben oder ob die lebensraumtypische Artenzusammensetzung des FFH-LRT 6510 auf den Empfängerflächen erreicht wurde. Diese Auswertung mündet nach BIRO et al. (2024) in folgende zentrale Aussagen: 1) Mit den Mahdgutübertragungen konnte der Artenreichtum auf den Renaturierungsflächen erhöht werden. 2) Die Renaturierungen ehemaliger Äcker und Fichtenschläge gelang besser als auf bestehenden Grünlandstandorten. 3) Renaturierungen von mehr als sieben Jahre ähnelten den Spenderflächen oft stärker als jüngere. 4) Die Übertragungsraten der Zielarten lagen im



Abb. 45. 45a: Im ersten Jahr nach der streifenweise erfolgten Mahdgutübertragung. 45b: 5 Jahre nach der Renaturierung; Das Ergebnis kann sich sehen lassen (Fotos: SICONA).



Abb. 46. Renaturierung einer Pfeifengraswiese auf einem ehemaligen Fichtenschlag: 46a: Vor der Grünlandrenaturierung wurde ein Stillgewässer angelegt. 46b: Es erfolgte eine Mahdgutübertragung mit artenreichen Spendermaterial. 46c: Bereits 3 Jahre später zeigte sich der Erfolg der Maßnahme. 46d: Das Monitoring nur wenige Jahre später belegt es: Pfeifengraswiese erfolgreich wiederhergestellt (Fotos: SICONA).

Mittel auf bestehenden Grünlandflächen bei 45 %, auf ehemaligen Äckern und Fichtenschlägen bei 76 %. 5) Es wurde nachgewiesen, dass die Artenzusammensetzung auf 90 % der renaturierten Flächen in Bezug auf ihre lebensraumtypische Artenzusammensetzung die FFH 6510 A-Wertung erreicht hat (BIRO et al. 2024). Die Untersuchung zeigt auch, dass das von SICONA entwickelte Monitoring-Konzept funktioniert und empfehlenswert ist. Vor dem Hintergrund eines allgemeinen Mangels an praxiserprobten Vorgehensweisen zur Durchführung der Erfolgskontrollen in der Grünlandrenaturierung, wird hier nochmals auf die Bedeutung einheitlicher Standards bei der Erfolgskontrolle für die Bewertung und Vergleichbarkeit von Renaturierungen hingewiesen (BIRO et al. 2024).

4.6 Wiederansiedlung seltener Pflanzenarten

Um neue Populationen zu gründen oder bestehende Populationen seltener Grünlandarten zu fördern, hat das Naturschutzsyndikat seit mehr als 10 Jahren zahlreiche Projekte durchgeführt. Samen ausgewählter Arten werden dabei nach den Richtlinien von ENSCONET (2009) in der Natur gesammelt (Abb. 47a). Hierbei stammt das gesammelte Samenmaterial in der Regel von mehr als drei, meist von fünf Sammelstandorten. Nach der Trocknung und Registrierung werden die Samen zur Langzeit-Konservierung in der nationalen Samenbank (MNHNL 2024) und der regionalen Samenbank von SICONA gelagert. Die Samen für die Wiederansiedlungen werden unmittelbar von

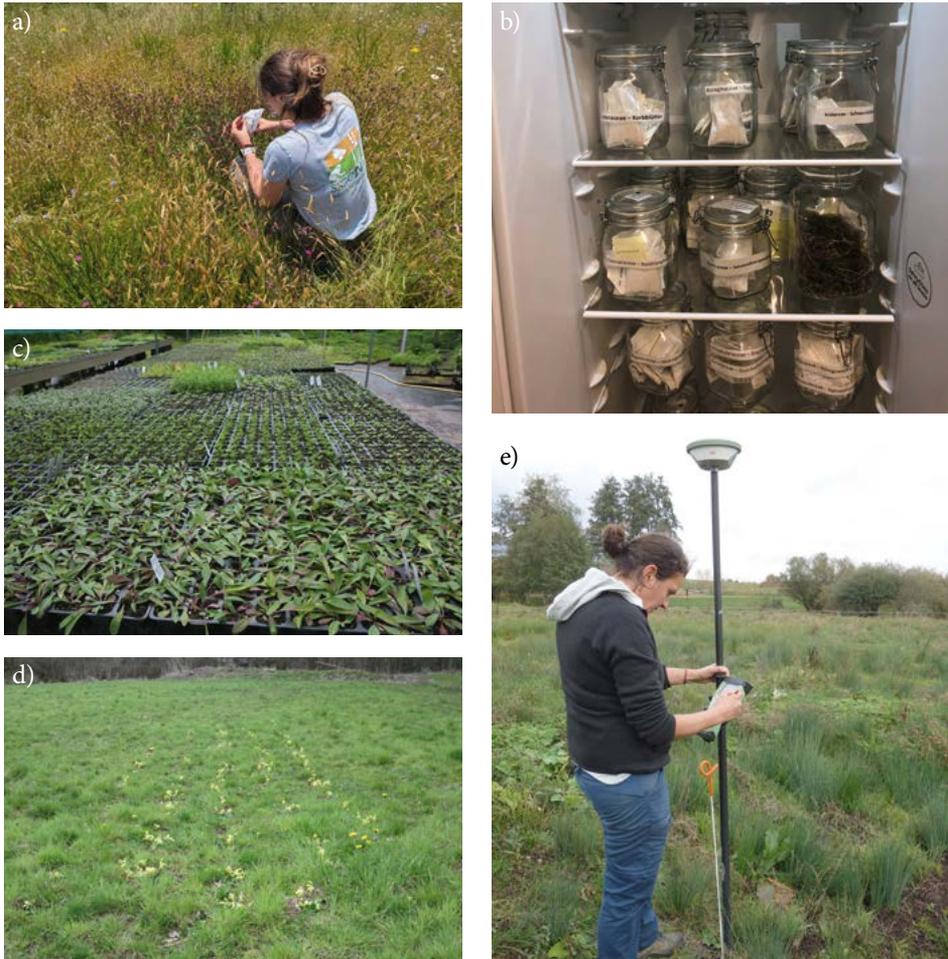


Abb. 47. 47a: Zur Wiederansiedlung gefährdeter Pflanzenarten werden die Samen in der Natur gesammelt und 47b) in der eigenen „Seedbank“ gelagert. 47c): Die Anzucht erfolgt in Gärtnereien. 47d): Die Jungpflanzen werden in Gruppen ausgepflanzt und 47e): für die Erfolgskontrolle mittels „High precision positioning“-Sensor eingemessen (Fotos: SICONA).

SICONA bereitgehalten (Abb. 47b). Die Anzuchterfolge variieren je nach Pflanzenart, Erfahrung bei der Anzucht, Anzahl an keimfähigen Samen usw., so dass meist ein Vielfaches der benötigten Pflanzen als Samen zur Anzucht verwendet werden muss. Das naturschutzbehördlich genehmigte Besammeln ist gut zu koordinieren, um möglichst jährlich wechselnde Spenderpopulationen auszuwählen und stets eine ausreichende Menge an Samenmaterial zur Verfügung zu haben.

Bei der Ansiedlung ist es essentiell, eine optimal an die Ökologie der Arten angepasste Ansiedlungsfläche zu bestimmen. Wie BREIT et al. (2023) anmerken, hängt der Etablierungserfolg entscheidend von der Wahl einer Ansiedlungsfläche mit geeigneten standortökologischen Bedingungen ab. Dazu werden die Flächen bzw. Teilareale optimalerweise bereits im Vorjahr begutachtet und die bestmöglichen Areale ausgewählt.

Die zuvor in Gärtnereien angezogenen Jungpflanzen werden in Gruppen zu je 50 bis 100 Individuen ausgepflanzt. Sie werden mit einem „High precision positioning“-Sensor auf wenige Zentimeter genau eingemessen, um deren Überleben in den Folgejahren dokumentieren zu können (Abb. 47c bis e). Durch das erneute punktgenaue Aufsuchen im 1., 2., 5. und 10. Jahr können die Überlebensraten bestimmt werden. Etwa 24.000 Jungpflanzen von mehr als 35 Arten auf mehr als 100 Flächen wurden auf diese Weise bereits in situ angesiedelt. Die Pflanzung erfolgte dabei in der Regel als Narbenpflanzung (Abb. 47d). Analysen der Monitoringdaten zeigen unterschiedliche Überlebensraten je nach Art und Zeitspanne seit der Pflanzung (SCHNEIDER et al. im Druck, SICONA 2024b). Dies zeigten auch Untersuchungen an fünf angesiedelten Arten der Pfeifengraswiesen (BREIT et al. 2023). Hierbei wurden zusätzlich die Etablierungsraten und umfassende Vitalitäts- und Fitness-Parameter bestimmt. Die Etablierungsraten variierten je nach Art von 8 % (*Scorzonera humilis*) bis 760 % (*Stachys officinalis*). Die hohen Etablierungsraten bei vier der fünf Arten deuten darauf hin, dass langfristig von ihrem dauerhaften Fortbestand in den Ansiedlungsflächen ausgegangen werden kann. Die Anzucht und das Auspendeln sind damit nachweislich geeignete Methoden, um rückläufige Populationen gefährdeter Arten zu stärken. Eine Reihe von artspezifischen und standortökologischen Faktoren können dabei den Etablierungserfolg beeinflussen (BREIT et al. 2023). Generell können unpassende Witterungsbedingungen nach der Pflanzung (zu lange Trockenperioden), Verbiss durch Wildtiere, eine falsche Standortwahl oder ein schlechter Gesundheitszustand der ausgebrachten Jungpflanzen als Ursachen für einen ausbleibenden Ansiedlungserfolg in Betracht gezogen werden. BREIT et al. (2023) kommen ebenso wie GODEFROID et al. (2011) und andere zu dem Schluss, dass ein gut angelegtes Langzeit-Monitoring essentiell ist, um den Erfolg von Ansiedlungen sicherzustellen und ggf. rechtzeitig auf Fehlentwicklungen reagieren zu können.

Neben Blütenpflanzen wurden auch Torfmoose erfolgreich angesiedelt, die besonders vom Rückgang des Feucht- und Nassgrünlandes betroffen sind. Der Negativtrend bei den Torfmoosen zeigt sich am allgemeinen Flächenrückgang sowie an der abnehmenden Präsenz und sinkenden Abundanz zahlreicher *Sphagnum*-Taxa (SCHNEIDER et al. 2023). Daher wurde die Wiederansiedlung kennzeichnender Torfmoose in degradierten Niedermooren anhand unterschiedlicher Ausbringungstechniken von SICONA erprobt. Dieses Projekt zeigt zum einen die einfache erfolgreiche Wiederansiedlung von Torfmoosen und zum anderen die Bedeutung der praxisnahen Naturschutzforschung. Die Ex Situ-Vermehrung von *Sphagnum rubellum* auf Fluttsichen zeigt üppiges Wachstum (Abb. 48). Diese Art der Zwischenvermehrung bietet eine sehr gute Alternative zur Sammlung in der Natur und ermöglicht, dass weniger Ausgangsmaterial entnommen werden muss als bei der direkten Übertragung. Die In Situ-Ansiedlung von weiter verbreiteten Torfmoosarten (z. B. *S. palustre*, *S. auriculatum*) erfolgte mit dem zuvor in hinreichend großen Naturbeständen entnommenem Material über die Pflanzung von Einzelindividuen, Büscheln oder Agar-Agar-Gel mit *Sphagnum*-Fragmenten. Zur Vorbereitung für die Ansiedlungen wurde der Oberboden oberflächlich abgetragen. In den angelegten Plots verlief die Entwicklung positiv: Bereits nach zwei Jahren konnte eine Ausbreitung der Torfmoose beobachtet werden. Zur geeigneten Auswahl der Flächen sind Wasserstandmessungen und Bodenanalysen unerlässlich. SCHNEIDER et al. (2023)



Abb. 48. Die erfolgreiche Ex-situ-Vermehrung von *Sphagnum rubellum* auf Fluttschen ermöglicht die recht einfache Ansiedlung der Torfmoose in Niedermooren (Foto: Atemo).

nennen folgende Kriterien, die den Erfolg der Torfmoos-Ansiedlung maßgeblich beeinflussen: Artsspezifische optimale Standortbedingungen, permanent hohe Wasserstände während der Wachstumsphase oder die Beschattung der *Sphagnum*-Pflanzen zur Verhinderung der Austrocknung nach dem Ausbringen durch Strohhäcksel u. a. Die daraus resultierende Empfehlung aus der wissenschaftlichen Praxis besteht vor allem darin, eine Kombination aus In Situ- und Ex Situ-Ansiedlung durchzuführen. Die Ergebnisse der Untersuchung fließen in künftige Wiederherstellungsprojekte von Niedermooren ein. Zukünftig sollen weitere Gebiete mit Torfmoosen beimpft werden, wobei eine wesentliche Herausforderung in dem Mangel an geeigneten Wiederansiedlungsgebieten bestehen wird.

Um die eigenen vielfältigen praxisrelevanten Erfahrungen zu Anzucht, Auspflanzen und den Wiederansiedlungsmaßnahmen im Allgemeinen nutzbar zu machen, sollen sie in Anlehnung an andere gut dokumentierte Handlungsleitfäden (z. B. DIEKMANN et al. 2016, DOLNIK et al. 2020) in spezifische Praxismaterialien münden; wie dies auch in der Strategie zur Erhaltung der Pflanzen für Luxemburg vorgesehen ist (COLLING et al. 2022).

Zusammenfassung

Der anhaltende Rückgang der Artenvielfalt ist auch in Luxemburg besorgniserregend. Der Nationale Naturschutzplan gibt klare Vorgaben zur Verbesserung des Erhaltungszustands von Biotopen, Habitaten und Arten und legt die nationalen Prioritäten im

Naturschutz fest. Entsprechende rechtliche und finanzielle Rahmenbedingungen gewährleisten einen professionellen Naturschutz auf kommunaler Ebene. Eine gesetzliche Verankerung ermöglicht kommunalen Zweckverbänden die Zusammenarbeit mit dem Staat im Bereich des Naturschutzes. Die proaktiven Naturschutzleistungen der Gemeinden, die auf die Erhaltung der biologischen Vielfalt, den Schutz und die Wiederherstellung von Lebensräumen abzielen, werden von den Gemeinden getragen und staatlich kofinanziert. Das kommunale Naturschutzsyndikat SICONA besteht seit mehr als 30 Jahren und bietet somit eine fest etablierte Struktur zur zielgerichteten Durchführung der anstehenden Maßnahmen im Arten-, Biotop- und Landschaftsschutz in den Mitgliedsgemeinden. Dabei ist neben der interdisziplinären, professionellen Fachplanung und der wissenschaftlichen Begleitung insbesondere die konkrete fachgerechte Umsetzung der Maßnahmen vor Ort wegweisend. Eine kontinuierliche Zusammenarbeit mit Landnutzern, Privatpersonen, Gemeinden und Verwaltungen schafft Vertrauen und ermöglicht die Freisetzung von Synergien, die effektiv für die Natur genutzt werden können.

Die Umsetzung von Naturschutzprojekten erfolgt beim Naturschutzsyndikat SICONA nach dem Prinzip „Alles aus einer Hand“. Wie dies im Detail von statten geht, wird anhand zahlreicher Arbeiten gezeigt, die eindrucksvoll das breite Spektrum an unterschiedlichen Maßnahmen beleuchten: Von der Obstbaumpflanzung und -pflege, dem ökologischen Heckenschnitt, der Anlage und Pflege von Stillgewässern, Wiederherstellung von Feuchtgebieten und artenreichem Grünland, Renaturierung von Fließgewässern, Entbuschungen von Magerrasen, der Pflege von wertvollen Biotopen, Installation von Nistmöglichkeiten, Wiederansiedlungen gefährdeter Arten, Anlage von naturnahen Grünflächen, Vertragsnaturschutzverhandlungen, Kartierungen von naturschutzrelevanten Grünland- und Ackerflächen, Bestandserfassungen von Zielarten, der Beratung bis hin zu Umweltbildungsaktivitäten für Kinder und Erwachsene. Es wird skizziert, wie eine gute Planung im Vorfeld, ein durchdachtes Flächen- und Datenmanagement, eine qualitativ hochwertige praktische Umsetzung, eine detaillierte wissenschaftliche Erfolgskontrolle und eine weitreichende Sensibilisierung ineinandergreifen und worauf es bei den einzelnen Arbeitsschritten ankommt.

Anhand ausgewählter erfolgreicher Arten- und Biotopschutzprojekte – Renaturierung von Feuchtgebieten, Anlage und Wiederherstellung von Stillgewässern, Schutzprogramme für den Kammmolch und Laubfrosch, Renaturierung von artenreichem Grünland sowie die Wiederansiedlung seltener Pflanzenarten – wird das Vorgehen praxisnah, aus den langjährigen Erfahrungen resultierend, geschildert und die Erfolge bewertet. Die vorgestellten Naturschutzmaßnahmen und Projekte sollen als Modell für ähnliche Vorhaben dienen und dazu anregen, solche oder ähnliche Naturschutzmaßnahmen umzusetzen. Dass sich der Einsatz für die Natur lohnt, wird durch positive Bestandstrends einiger gefährdeter Arten und guten Entwicklungen neu geschaffener oder wiederhergestellter Ökosysteme belegt. Aus der konkreten Naturschutzpraxis heraus wird umfassend dargelegt, wie vielfältig und wertvoll angewandter Naturschutz ist.

Literatur

- ADMINISTRATION DU CADASTRE ET DE LA TOPOGRAPHIE (2020): Urkataster Luxemburg 1811-1832. – https://map.geoportail.lu/communes/Luxembourg/feuilles_cadastrales?lang=de [Zugriff am 10.12.2020].
- ANF (Administration de la Nature et des Forêts) (2024): Application Biodiversité – Version 4–13 (Mai 2024). – Unveröffentlichte Datenbank der Vertragsnaturschutzflächen nach der „Biodiversitätsverordnung“.
- BESCH, L., S. SCHNEIDER, S. HERMANT, L. GLESENER & C. COLLING (2022): Population genetic study of *Alopecurus rendlei* in Luxembourg, Belgium, France and Germany. – *Tuexenia* **42**: 297–319.
- BIRO, B., C. WOLFF & S. SCHNEIDER (2024): 10 Jahre Monitoring belegen die Wiederherstellung Magerer Flachlandmähwiesen in Luxemburg. – *Natur und Landschaft* **99** (4): 161–173.
- BÖNING, P., A. PLEWNIA, J. VIRGO, J. ADAM, N. BANOWSKI, S. BLEIDISSEL, N. DABBAGH, L. DALBECK, H. DÜSSEL-SIEBERT, S. ELLWART, L. FEILER, V. FERNER, M. FISCHER, L. GEMEINHARDT, M. GUSCHAL, A. GEIGER, G. HANSBAUER, M. HECHINGER, T. HILDWEIN & S. LÖTTERS (2024): Die Salamanderpest: Charakterisierung, aktuelle Situation in Deutschland, Handlungsempfehlungen. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* **31**: 1–38.
- BRANDT, T. & E. LÜERS (2017): Die erfolgreiche Wiederansiedlung von Europäischen Laubfröschen (*Hyla arborea*) in der Sachsenhäger Niederung, Landkreis Schaumburg, Niedersachsen. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* **24**: 209–222.
- BREIT, F., H. ALBRECHT & S. SCHNEIDER (2023): Wiederansiedlung gefährdeter Arten der Pfeifengraswiesen in Luxemburg. – *Tuexenia* **43**: 229–258.
- BUCHAROVA, A., S. MICHALSKI, J.-M. HERMANN, K. HEVELING, W. DURKA, N. HÖLZEL, J. KOLLMANN & O. BOSSDORF (2017): Genetic differentiation and regional adaptation among seed origins used for grassland restoration: lessons from a multispecies transplant experiment. – *Journal of Applied Ecology* **54** (1): 127–136.
- CLAUSNITZER, H.-J. (1996): Entwicklung und Dynamik einer künstlich wiederangesiedelten Laubfrosch-Population. Ein Beispiel für die Bedeutung des Prozessschutzes. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* **28** (3): 69–75.
- COLLING, G. (2005): Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. – *Ferrantia* **42**: 1–77.
- COLLING, G., T. HELMINGER, Y. KRIPPEL & S. SCHNEIDER (2022): Plant Conservation Strategy for Luxembourg 2022-2030. Luxemburg, 16 S. – https://sicon.lu/wp/wp-content/uploads/LUX-Plant-Strategy-2022-2030_14_11_2022.pdf [Zugriff am 01.08.2024].
- CRISPI, N. & B. HOISS (2021): Warum eigentlich gebietsheimisches Saatgut? – *ANLiegen Natur* **43** (2): 39–46.
- DIEKMANN, M., C. DUPRÉ, J. MÜLLER & B. WITTIG (2016): Handlungsleitfaden zur Wiedereinbürgerung von Pflanzenarten als Naturschutzmaßnahme. – Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 51 S. – Osnabrück.
- DOLNIK, C., D. JANSSEN & B.-H. RICKERT (2020): Praxisleitfaden BlütenMeer 2020. Blumenwiesen und Heiden entwickeln. Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein, 51 S. – Molfsee.
- DONATH, T.W., D. VIAIN & S. SCHNEIDER (2021): Long-term development of fodder quantity and quality of extensively-managed grasslands in south-western Luxembourg. – *Tuexenia* **41**: 253–271.

- DURBECQ, A., L. ROCHER, R. JAUNATRE, A. LA DUPRÉ TOUR, E. BUISSON & A. BISCHOFF (2022): Mountain grassland restoration using hay and brush material transfer combined with temporary wheat cover. – *Ecological Engineering* **174**: 106447. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106447>.
- DURKA, W., O. BOSSDORF, A. BUCCHAROVA, M. FRENZEL, J.-M. HERMANN, N. HÖLZEL, J. KOLLMANN & S. G. MICHALSKI (2019): Regionales Saatgut von Wiesenpflanzen: genetische Unterschiede, regionale Anpassung und Interaktion mit Insekten. – *Natur und Landschaft* **94** (4): 146–153.
- ENSCONET (2009): ENSCONET Seed Collecting Manual for Wild Species. 32 S. – https://www.publicgardens.org/wp-content/uploads/2018/01/ensconetcollecting_protocolenglish.pdf [Zugriff am 01.03.2023].
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2023): Pressemitteilung. Der Grüne Deal: Richtungsweisende Vorschläge zur Wiederherstellung der Natur in Europa bis 2050 und zur Halbierung der Verwendung von Pestiziden bis 2030. – https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_22_3746 [Zugriff am: 07.02.2023].
- EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL (2024): Regulation of the European Parliament and of the Council of 24 June 2024 on nature restoration and amending Regulation (EU) 2022/869. – <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-74-2023-REV-1/en/pdf> [Zugriff am: 10.08.2024].
- EVERS, A. & H. JEROMIN (2018): Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz – ein erfolgreicher Ansatz für Landwirte und Naturschützer in Schleswig-Holstein. – *Vogelwarte* **56**: 389–390.
- FRANKENBERG, T., I.-B. BIRO, A. STEINBACH-ZOLDAN, J.-W. ZOLDAN, A. SCHOPP-GUTH, S. NAUMANN, L. SIEBENALER, L. GLESENER & S. SCHNEIDER (2022): Entwicklung der Ackerbegleitflora der Doggerregion im Südwesten Luxemburgs – Ergebnisse eines Vergleichs zwischen 2003 und 2019. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **124**: 45–76.
- FRANTZ, A.C., A. VIGLINO, E. WILWERT, A.-P. CRUZ, J. WITTISCHE, A. M. WEIGAND, J. BUIJK, P. NYSSSEN, D. DEKEUKELEIRE, J. J.A. DEKKER, G. J. HORSBURGH, S. SCHNEIDER, M. LANG, R. CANIGLIA, M. GALAVERNI, A. SCHLEIMER, S.-L. BÜCS & J. B. PIR (2022): Conservation by trans-border cooperation: population genetic structure and diversity of geoffroy's bat (*Myotis emarginatus*) at its north-western european range edge. *Biodiversity Conservation* **31**: 925–948.
- GEIGER A., T. MUTZ & R. BÖTTGER (2011): Laubfrosch – *Hyla arborea*. – In: HACHTEL, M., M. SCHLÜPMANN, K. WEDDELING, B. THIESMEIER, A. GEIGER & C. WILLIGALLA (Hrsg.): *Handbuch der Amphibien und Reptilien in Nordrhein-Westfalen - Band 1*: 689–724. – Bielefeld.
- GLESENER, L., R. PROESS & S. SCHNEIDER (2021a): Aufzucht, Wiederansiedlung und Monitoring der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*). Zwischenbericht für die Periode 2018 bis 2020. – Unveröffentlichter Bericht, Naturschutzsyndikat SICONA, im Auftrag der Gemeinden Feulen und Koerich sowie des Ministeriums für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung. 15 S. – Olm.
- GLESENER, L., R. PROESS, M. LANG, T. FRANKENBERG & S. SCHNEIDER (2021b): Wiederansiedlung und Monitoring des Kammmolches (*Triturus cristatus*) 2021–2024 – Zwischenbericht für das Jahr 2021. – Unveröffentlichte Studie, Naturschutzsyndikat SICONA, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung. 26 S. – Olm.

- GLESENER, L., M. STEINMETZ, F. SCHOOS & S. SCHNEIDER (2022a): Avifauna der Feuchtwiesenkomplexe um die „Bartringer Houbaach“ – Entwicklung innerhalb 25 Jahren. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **124**: 139–154.
- GLESENER, L., P. GRÄSER & S. SCHNEIDER (2022b): Conservation and development of great crested newt (*Triturus cristatus* Laurenti, 1768) populations in the west and south-west of Luxembourg. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **124**: 107–124.
- GLESENER, L., P. GRÄSER & S. SCHNEIDER (2023a): Habitatpräferenzen der Feldlerche im Westen und Südwesten Luxemburgs während des ersten Brutzyklus. Grundlagen für den Feldlerchenschutz. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* **55** (5): 12–21.
- GLESENER, L., A. HELFENBERGER & S. SCHNEIDER (2023b): Wiederansiedlung und Monitoring des Kammolches (*Triturus cristatus*) 2021–2024. Zwischenbericht für die Jahre 2022 und 2023. – Unveröffentlichte Studie, Naturschutzsyndikat SICONA, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung, 19 S. – Olm.
- GLESENER, L. & S. SCHNEIDER (2024): Wiederansiedlung und Monitoring des Laubfrosches (*Hyla arborea*). Zwischenbericht für das Jahr 2023. – Unveröffentlichte Studie, Naturschutzsyndikat SICONA, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung sowie der Gemeinden Beckerich, Bertrange, Reckange-Mess und Useldange. 14 S. – Olm.
- GLESENER, L., P. GRÄSER & S. SCHNEIDER (2024): Successful development of European tree frog (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758) populations in the south-west and west of Luxembourg following reintroduction. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **126**: 87–106.
- GODEFROID, S., C. PIAZZA, G. ROSSI, S. BUORD, A.-D. STEVENS, R. AGURAIUJA, C. COWELL, C. WEEKLEY, G. VOGG, J. IRIONDO, I. JOHNSON, B. DIXON, D. GORDON, S. MAGNANON, B. VALENTIN, K. BJUREKE, R. KOOPMAN, M. VICENS, M. VIREVAIRE & T. VANDERBORGH (2011): How successful are plant species reintroductions? – *Biological Conservation* **144** (2): 672–682.
- GRÄSER, P., NAUMANN, S., SIEBENALER, L. & S. SCHNEIDER (2023): Vegetationskundliche und faunistische Erfassungen im renaturierten Feuchtgebiet „Laangt Muer“ und zwei weiteren Kleingewässern in der Gemeinde Colmar-Berg. – Unveröffentlichte Studie, Naturschutzsyndikat SICONA, im Auftrag der Gemeinde Colmar-Berg. 36 S. – Olm.
- GRÄSER, P., M. STAUDT & S. SCHNEIDER (2024): Wegrandkartierung Mertzig 2023: Kartierung naturschutzrelevanter Wegränder mit Pflegevorschlägen. – Unveröffentlichte Studie, Naturschutzsyndikat SICONA, im Auftrag der Gemeinde Mertzig. 36 S. – Olm.
- GROTZ, N., M. ROSS-NICKOLL & S. SCHNEIDER (2018): Der Einfluss von Alter, Struktur und Umweltparametern auf Stillgewässer und ihre Besiedlung durch Amphibien und Libellen im Westen und Südwesten Luxemburgs. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **120**: 77–106.
- HÄRDTLE, W. (2024): Biodiversität, Ökosystemfunktionen und Naturschutz. 911 S. – Berlin, Heidelberg.

- HELMINGER, T., G. MOES, A. GRANDA ALONSO, F. HANS & O. WEBER (2019): Halbtrockenrasen und Schluchtwälder im Osten Luxemburgs. – In: SCHNEIDER, S. (Hrsg.): Jahrestagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (FlorSoz) in Luxemburg 2019. Ein floristischer und vegetationskundlicher Querschnitt durch die Luxemburger Kulturlandschaft: Von den Felsen im Ösling über artenreiche Graslandgesellschaften hin zu ehemaligen Tagebaugebieten im Gutland. – *Tuexenia Beiheft* **12**: 85–135.
- HERR, J. (2015): Reintroduction of tree frogs (*Hyla arborea*) to Luxembourg. Report of activities for the year 2014. – Unveröffentlichter Bericht, Administration de la Nature et des Forêts, Naturschutzsyndikat SICONA, 5 S. – Luxembourg.
- HÖLZEL, N. (2019): Limitierende Faktoren der Renaturierung. – In: KOLLMANN, J., A. KIRMER, S. TISCHEW, N. HÖLZEL & K. KIEHL (Hrsg.): Renaturierungsökologie: 35–52. – Heidelberg.
- HOLLENBACH, H., S. SCHNEIDER & C. EICHBERG (2014): Zusammenhänge zwischen Pflanzenartenzusammensetzung, Phytodiversität und Bodenvariablen in Niedermooren und verwandten Habitattypen Luxemburgs. – *Tuexenia* **34**: 163–186.
- JOCE (1992): Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. JOCE L 206 du 22.7.1992: 7–50.
- JUNCK, C. & F. SCHOOS (2000): Neuausbreitung des Laubfrosches (*Hyla arborea*) in der Folge von Biotopverbesserungsmaßnahmen im Zentrum Luxemburgs. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **100**: 97–101.
- KIEHL, K., A. KIRMER, T. DONATH, L. RASRAN & N. HÖLZEL (2010): Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. – *Basic and Applied ecology* **11** (4): 285–299.
- KIRMER, A., B. KRAUTZER, M. SCOTTON & S. TISCHEW (2012, Hrsg.): Praxishandbuch zur Samengewinnung und Renaturierung von artenreichem Grünland. Hochschule Anhalt, Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein, 221 S. – Irdning.
- KLEIN, K. (2015): Erfassung der Kiebitzbestände *Vanellus vanellus* in Luxemburg zur Brutzeit 2014 und Vergleich der Resultate mit früheren Kartierungen. – *Regulus Wissenschaftliche Berichte* **30**: 35–43.
- KORN, M., V. MADER & S. STÜBING (2019): Von Zaunammern, Braunkehlchen und Kiebitzzäunen: Aktuelle vogelkundliche Entwicklungen und Schutzmaßnahmen aus der Mitte Deutschlands. – *Vogelwarte* **57** (4): 291.
- KRIPPEL, Y. & G. COLLING (2015): L'histoire de la recherche botanique et floristique au Luxembourg avec un accent particulier sur les 25 dernières années. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **116**: 347–361.
- LASCHET, V., S. SCHNEIDER, R. PROESS & M. RADEMACHER (2019): Vorkommen der Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale* Charpentier, 1840) in Luxemburg: Untersuchungen zur Ökologie der Fortpflanzungshabitate. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **121**: 189–202.
- LORGÉ, P., G. BIVER & CENTRALE ORNITHOLOGIQUE (2010): Die Rote Liste der Brutvögel Luxemburgs - 2009. – *Regulus Wissenschaftliche Berichte* **25**: 67–72.
- LORGÉ, P. & E. MELCHIOR (2015): Vögel Luxemburgs. – 9. Aufl., 273 S. – Luxembourg.
- LORGÉ, P., C. REDEL, E. KIRSCH & K. KIEFFER (2019): Die Rote Liste der Brutvögel Luxemburgs. – *Regulus Wissenschaftliche Berichte* **35**: 24–31.

- MDDI (Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Hrsg.) (2014): Cadastre des biotopes des milieux ouverts. - Shape-file der kartierten Biotope, Version 2014. - Luxembourg. - https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/mesure_4_cadastre_biotopes/cadastre_biotopes_milieux_ouverts.html [Zugriff am 01.08.2024].
- MECDD (Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable) (2020, Hrsg.): Strategie zum Erhalt und Wiederherstellung des artenreichen Grünlandes in Luxemburg 2020–2030. Luxembourg, 25 S. - https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/plan_action_especes/Strategie-zum-Erhalt-und-Wiederherstellung-des-artenreichen-Grunlandes-in-Luxemburg-VsDef.pdf [Zugriff am 29.03.2023].
- MECDD (2023a, Hrsg.): Document d'information relatif au 3e Plan National concernant la Protection de la Nature. - Luxembourg, 60 S. - <https://environnement.public.lu/content/dam/environnement/documents/natur/biodiversite/pnnpn/pnnpn3-documentdinformation.pdf> [Zugriff am 29.03.2023].
- MECDD (2023b, Hrsg.): Plan National concernant la Protection de la Nature - 3e plan - à l'horizon 2030. - Luxembourg, 83 S. - <https://environnement.public.lu/content/dam/environnement/documents/natur/biodiversite/pnnpn/pnnpn-version-3.pdf> [Zugriff am 29.03.2023].
- MECCD & ANF (Hrsg.) (2019): Waldbiotopkartierung Luxemburg – Erfassung der nach Art. 17 luxemburgisches Naturschutzgesetz geschützten Biotope im Wald. Kartieranleitung Version 5.0. 113 S. - Luxembourg.
- MEIER, E., H. GLADER & R. AVERKAMP (2000): Erfolgreiche Wiederansiedlung des Laubfrosches. - LÖBF-Mitteilungen 4: 35–46.
- MÉMORIAL (1989): Arrêté grand-ducal du 3 Avril 1989 autorisant la création du Syndicat Intercommunal de l'Ouest pour la Conservation de la Nature (SICONA Ouest) dans les communes de Bascharage, Bertrange, Clemency, Dippach, Kopstal, Leudelange, Mamer, Mondercange, Pétange et Strassen. Mémorial B, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 23: 492–495.
- MÉMORIAL (1999): Arrêté grand-ducal du 5 novembre 1999 autorisant la création du Syndicat Intercommunal du Centre pour la Conservation de la Nature, en abrégé « Sicona Centre » dans les communes de Beckerich, Bissen, Feulen, Grosbous, Mertzig, Redange-sur-Attert et Vichten. Mémorial B, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 61: 1198–1201.
- MÉMORIAL (2005): Loi du 3 août 2005 concernant le partenariat entre les syndicats de communes et l'Etat et la restructuration de la démarche scientifique en matière de protection de la nature et des ressources naturelles. Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 135: 2430–2431.
- MÉMORIAL (2009): Règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage. Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 4: 34–41.
- MÉMORIAL (2010): Règlement grand-ducal du 8 janvier 2010 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces de la flore sauvage. - Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 14: 210–226.

- MÉMORIAL (2015): Arrêté grand-ducal du 7 juin 2015 portant approbation des nouveaux statuts du syndicat intercommunal du centre pour la conservation de la nature, en abrégé « SICONA-Centre ». Mémorial B, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 77: 1346–1350.
- MÉMORIAL (2018a): Loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles et modifiant 1° la loi modifiée du 31 mai 1999 portant institution d'un fonds pour la protection de l'environnement; 2° la loi modifiée du 5 juin 2009 portant création de l'Administration de la nature et des forêts; 3° la loi modifiée du 3 août 2005 concernant le partenariat entre les syndicats de communes et l'État et la restructuration de la démarche scientifique en matière de protection de la nature et des ressources naturelles. – Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 771: 1–48.
- MÉMORIAL (2018b): Règlement grand-ducal du 1er août 2018 établissant les biotopes protégés, les habitats d'intérêt communautaire et les habitats des espèces d'intérêt communautaire pour lesquelles l'état de conservation a été évalué non favorable, et précisant les mesures de réduction, de destruction ou de détérioration y relatives. – Mémorial A, Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 774: 1–23.
- MÉMORIAL (2018c): Arrêté grand-ducal du 23 avril 2018 portant approbation des nouveaux statuts du Syndicat Intercommunal pour la Conservation de la Nature du Sud-Ouest, en abrégé « SICONA - Sud-Ouest ». Mémorial B, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 1509: 1–5.
- MÉMORIAL (2019): Règlement grand-ducal du 30 septembre 2019 concernant les aides pour l'amélioration de l'environnement naturel. Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 667: 1–18.
- MÉMORIAL (2021): Loi du 30 juillet 2021 portant création d'un pacte nature avec les communes et modifiant la loi modifiée du 31 mai 1999 portant institution d'un fonds pour la protection de l'environnement. Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du grand-duché de Luxembourg N° 595: 1–5.
- MÉMORIAL (2024): Règlement grand-ducal du 24 juillet 2024 relatif aux aides en faveur de la sauvegarde de la biodiversité en milieu rural. Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du grand-duché de Luxembourg N° 329: 1–61.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND NACHHALTIGE ENTWICKLUNG (2023, Hrsg.): Leitfaden zur Bewirtschaftung der nach Artikel 17 des modifizierten Naturschutzgesetzes geschützten Offenlandbiotope - Bewirtschaftungsempfehlungen sowie verbotene und genehmigungspflichtige Eingriffe. 3. Auflage. Luxembourg, 59 S. – https://environnement.public.lu/dam-assets/fr/conserv_nature/publications/2021/Biotopleitfaden.pdf [Zugriff am 01.08.2024].
- MNHNL (Musée national d'histoire naturelle du Luxembourg) (2024, Hrsg.): Dataset of the national seed bank of Luxembourg. Summary 31.06.2024.
- NATURPAKT (2024, Hrsg.): Naturpakt – Maßnahmenkatalog. Luxembourg, 14 S. – https://www.pactenature.lu/sites/pactenature/files/media-docs/2021-08/Massnahmenkatalog_Naturpakt.pdf [Zugriff am 02.08.2024].
- NAUMANN, S., A. STEINBACH, F. SCHOOS & F. SOWA (2004): Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Kehlen. – Unveröffentlichte Studie, Biologische Station Westen (heute SICONA), 234 S. – Olm.

- NAUMANN, S. & S. SCHNEIDER (2020): Erfassung der Vegetation im Feuchtgebiet „Az“ in Schweich. – Unveröffentlichte Studie, Naturschutzsyndikat SICONA, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung und der Gemeinde Beckerich, 12 S. – Olm.
- NAUMANN, S., L. SIEBENALER, T. FRANKENBERG & S. SCHNEIDER (2020): Monitoring von naturschutzrelevantem Grünland in der Gemeinde Bertrange, Berichtsjahre 2017 bis 2019. – Unveröffentlichte Studie, Naturschutzsyndikat SICONA, im Auftrag der Gemeinde Mamer, 51 S. – Olm.
- NAUMANN, S., A. HELFENBERGER & S. SCHNEIDER (2024): Ufer- und Wasserpflanzenvegetation ausgewählter Stillgewässer in der Gemeinde Mondercange. Berichtsjahre 2021 bis 2023. – Unveröffentlichte Studie, Naturschutzsyndikat SICONA, im Auftrag der Gemeinde Mondercange, 27 S. – Olm.
- NIEMEYER, T., C. RIES & W. HÄRDTLE (2010): Die Waldgesellschaften Luxemburgs. Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung. – *Ferrantia* 57: 1–122.
- OBSERVATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL (2021): Rapport de l'Observatoire de l'environnement naturel 2017 – 2021. Luxembourg, 228 S. – https://environnement.public.lu/content/dam/environnement/documents/natur/biodiversite/observatoire_env_nat/2022/Rapport-de-l-Observatoire-de-l-environnement-naturel-2017-2021.pdf [Zugriff am 23.03.2024].
- PORCO, D., C.A. PURNOMO, L. GLESENER, R. PROESS, S. LIPPERT, K. JANS, G. COLLING, S. SCHNEIDER, R. STASSEN & A.C. FRANTZ (2024): eDNA-based monitoring of *Batrachochytrium dendrobatidis* and *Batrachochytrium salamandrivorans* with ddPCR in Luxembourg ponds: taking signals below the Limit of Detection (LOD) into account. – *BMC Ecology Evolution* 24 (4). <https://doi.org/10.1186/s12862-023-02189-9>.
- PROESS, R. (2016, Hrsg.): Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg. – *Ferrantia* 75: 1–107.
- PROESS, R., E. RENNWALD & S. SCHNEIDER (2016): Zur Verbreitung und Ökologie des Großen Feuerfalters (*Lycaena dispar* Haworth, 1803) im Südwesten und Westen Luxemburgs. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 118: 89–110.
- PROESS, R. & S. SCHNEIDER (2018): Plan d'action espèces Kammolch – Triton crête – *Triturus cristatus*. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'Environnement, 14 S. – Luxembourg.
- RYSLAVY, T., H.-G. BAUER, B. GERLACH, O. HÜPPO, J. STAHER, P. SÜDBECK & C. SUDFELDT (2020): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 6. Fassung. – *Berichte Vogelschutz* 57: 13–112.
- SCHENKENBERGER, J. (2021a): SICONA Luxemburgs Naturschutzsyndikate – weil zusammen mehr entsteht. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53 (5): 36–39.
- SCHENKENBERGER, J. (2021b): LIFE GRASSLAND – Grüne Vielfalt in Luxemburg. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53 (7): 46–49.
- SCHERZINGER, W. (2017): Umsiedlung, Auswilderung und Wiederansiedlung – effektive Instrumente des Naturschutzes. – In: HACHTEL, M., C. GÖCKING, N. MENKE, U. SCHULTE, M. SCHWARTZE & K. WEDDELING (Hrsg.): Um- und Wiederansiedlung von Amphibien und Reptilien – Beispiele, Probleme, Lösungsansätze: 32–39. – Bielefeld.

- SCHITTEK, K., L. TEICHERT, K. GEIGER, K.H. KNORR & S. SCHNEIDER (2021): A 14,000 year peatland record of environmental change in the southern Gutland region, Luxembourg. – *The Holocene* **31** (6): 1005–1018.
- SCHNEIDER, S. (2011): Die Graslandgesellschaften Luxemburgs. – *Ferrantia* **66**: 1–303.
- SCHNEIDER, S. (2013): Plan national pour la protection de la nature, Plans d'actions habitats – Tourbières de transition et tremblantes/Übergangs- und Schwingrasenmoore. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'environnement: Luxembourg, 12 S. – https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/plan_action_especes/habitats-tourbieres-de-transition.pdf [Zugriff am 01.07.2024].
- SCHNEIDER, S. (2018): „LIFE-Grassland-Projekt“ in Luxemburg: Ein kommunaler Beitrag zum NATURA 2000-Netzwerk. – *ANLiegen Natur* **40** (2): 137–140.
- SCHNEIDER, S. (2019a): Einführung in den Exkursionsraum Luxemburg: Naturraum, Flora und Vegetation, Naturschutz. – In: SCHNEIDER, S. (Hrsg.): Jahrestagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (FlorSoz) in Luxemburg 2019. Ein floristischer und vegetationskundlicher Querschnitt durch die Luxemburger Kulturlandschaft: Von den Felsen im Ösling über artenreiche Graslandgesellschaften hin zu ehemaligen Tagebaugebieten im Gutland. – *Tuexenia Beiheft* **12**: 9–42.
- SCHNEIDER, S. (2019b): Magerwiesen, Heiden und Niedermoore – Artenreiche Graslandgebiete im Südwesten und Westen Luxemburgs. In: SCHNEIDER, S. (Hrsg.): Jahrestagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (FlorSoz) in Luxemburg 2019. Ein floristischer und vegetationskundlicher Querschnitt durch die Luxemburger Kulturlandschaft: Von den Felsen im Ösling über artenreiche Graslandgesellschaften hin zu ehemaligen Tagebaugebieten im Gutland. – *Tuexenia Beiheft* **12**: 189–277.
- SCHNEIDER, S. (2023a): Vision, Mission und Leitbild – Luxemburgs Strategie zum Erhalt und zur Wiederherstellung des artenreichen Grünlandes. – Expertenbrief Landschaftspflege, 2/2023. – <https://www.nul-online.de/themen/landschaftspflege/article-7512311-201985/luxemburgs-strategie-zum-erhalt-und-zur-wiederherstellung-des-artenreichen-gruenlandes-.html> [Zugriff am: 20.11.2023].
- SCHNEIDER, S. (2023b): So lassen sich Ökosysteme wiederherstellen – Praxisbeispiele für Biotopschutz in Luxemburg. – Expertenbrief Landschaftspflege, 1/2023. – <https://www.nul-online.de/themen/landschaftspflege/article-7375118-201985/so-lassen-sich-oekosysteme-wiederherstellen-.html> [Zugriff am 25.08.2024].
- SCHNEIDER, S. (subm.): Methoden zur Wiederherstellung artenreichen Graslandes: Erfahrungen aus 20 Jahren Renaturierungspraxis in Luxemburg – Vorgehensweisen und Tipps. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen (eingereicht).
- SCHNEIDER, S. & J.-P. WOLFF (2018): Verbreitung von *Scutellaria minor* Huds. (Lamiaceae) in Luxemburg. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **120**: 31–48.
- SCHNEIDER, S. & C. WOLFF (2020): Grünland-Renaturierungen mit autochthonem Spendermaterial in Luxemburg. – *Natur in NRW* **45** (3): 22–27.
- SCHNEIDER, S. & L. GLESENER (2023): In situ-Ansiedlung der Gelbbauchunke in Luxemburg. Artenschutzmaßnahmen und deren Abhängigkeit von Witterungs- und Klimabedingungen. Expertenbrief Landschaftspflege, 3/2023. – <https://www.nul-online.de/themen/landschaftspflege/article-7627680-201985/in-situ-ansiedlung-der-gelbbauchunke-in-luxemburg-.html> [Zugriff am 30.07.2024].

- SCHNEIDER, S., J.-P. WOLFF & F. HANS (2023): Wiederansiedlung von Torfmoosen in einem Niedermoor. Ein Erfahrungsbericht zur Kombination von In situ- und Ex situ-Verfahren. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* **55** (10): 12–21.
- SCHNEIDER, S. & F. BREIT (2024): Faktoren eines Erfolgskonzeptes. Schulterblick: Erfahrungsaustausch zu Renaturierungen von artenreichem Grünland. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* **56** (7): 32–35.
- SCHNEIDER, S., V. DUPREZ & T. HELMINGER (2024): Wöllplanzesom Lëtzebuerg – Vermehrung von Wildpflanzen-Saatgut zur naturnahen Begrünung und Renaturierung. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* **56** (2): 34–37.
- SCHNEIDER, S., F. BREIT, T. WALISCH, T. FRANKENBERG & L. DACO (im Druck): Overview of plant species translocations in Luxembourg. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois*.
- SICONA (2024a): Datenbank der Kartierungen naturschutzrelevanter Ackerflächen im Südwesten und Westen Luxemburgs. Unveröffentlichte Daten im Geoinformationssystem sowie in der Recorder-Datenbank. Naturschutzsyndikat SICONA. – Luxemburg.
- SICONA (2024b): Datenbank zu den Wiederansiedlungen typischer Grünlandarten im Südwesten und Westen Luxemburgs. Unveröffentlichte Daten im Geoinformationssystem sowie in der Recorder-Datenbank. Naturschutzsyndikat SICONA. – Luxemburg.
- SIEBENALER, L., C. WOLFF, A. STEINBACH-ZOLDAN, J.-W. ZOLDAN, A. HOCHKIRCH, M. STEINMETZ & S. SCHNEIDER (2020): Insektenfauna der Feuchtwiesenkomplexe um die „Bartringer Houbaach“ – Entwicklung innerhalb 25 Jahren. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **122**: 163–196.
- SIEBENALER, L., C. WOLFF, F. HERRERA-MESÍAS, A. WEIGAND, A. HOCHKIRCH, M. HELLERS & S. SCHNEIDER (2022): Entomologische Untersuchung von zwei Pfeifengraswiesen (*Molinion caeruleae*) im Südwesten Luxemburgs. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **124**: 77–105.
- SLODOWICZ, D., A. DURBECQ, E. LADOUCEUR, R. ESCHEN, J.-Y. HUMBERT & R. ARLETTAZ (2023): The relative effectiveness of different grassland restoration methods: A systematic literature search and meta-analysis. – *Ecological Solutions and Evidence* **4** (2): e12221. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12221>.
- STASSEN, R., J. MULLER & L. LESTANG (2022): Protocole de désinfection et conseils pratiques pour la prévention de la transmission d'agents pathogènes tels que *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal), *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) et Ranavirus entre les populations d'amphibiens. Version préliminaire du 10/03/2022. – Administration de la Nature et des Forêts, 9 S. – <https://environnement.public.lu/content/dam/environnement/documents/natur/biodiversite/sos-salamandre/protocole-preliminaire-de-desinfection-agents-pathogenes.pdf> [Zugriff am 22.06.2024].
- STASSEN, R. & L. LESTANG (2023): Nationaler Aktionsplan für neu auftretende Infektionskrankheiten bei Amphibien im Großherzogtum Luxemburg (2023–2028). Biota. lu, im Auftrag der Natur- und Forstverwaltung Luxemburg, 27 S. – Luxemburg.
- STEINBACH-ZOLDAN, A., J.-W. ZOLDAN, S. NAUMANN, L. SIEBENALER, T., FRANKENBERG & S. SCHNEIDER (2020): Kartierung naturschutzrelevanter Ackerflächen in der Gemeinde Roeser. – Unveröffentlichte Studie, Naturschutzsyndikat SICONA, im Auftrag der Gemeinde Roeser und des Ministeriums für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung, 456 S. – Olm.

- STEINMETZ, M., T. FRANKENBERG & S. SCHNEIDER (2020): Ornithologische Kartierungen der renaturierten Feuchtgebiete „Az“ und „Näerdenerbaach“ in der Gemeinde Beckerich. – Unveröffentlichte Studie, Naturschutzsyndikat SICONA, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung und der Gemeinde Beckerich, 19 S. – Olm.
- STEINMETZ, M., P. GRÄSER, M. STAUDT, L. GLESENER & S. SCHNEIDER (2023): Bestands- und Brutplutzerfassung von Mehlschwalben (*Delichon urbicum*, Linnaeus, 1758) und Rauchschnalben (*Hirundo rustica*, Linnaeus, 1758) im Südwesten und Westen Luxemburgs. – Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois **125**: 75–94.
- WAGNER, N., S. LÖTTERS & M. VEITH (2021): Hygieneprotokoll und Praxistipps zur Verhinderung der Übertragung von Krankheitserregern v.a. *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal), *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), Ranavirus zwischen Amphibienpopulationen. – Universität Trier und Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 10 S. – <https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/natur/hygieneprotokoll/Hygieneprotokoll.pdf> [Zugriff am 01.07.2024].
- WEIMANN, E., A. HOCHKIRCH & S. SCHNEIDER (2024): Blütenbesuchende Insekten und Saatgutproduktion. Wildpflanzensaatgutvermehrung und ihre Bedeutung für Bestäuber. – Naturschutz und Landschaftsplanung **56** (3): 24–33.
- WOLFF, C., K. GILHAUS & S. SCHNEIDER (2017): Butterflies and grasshoppers in existing and recently restored heathlands and sand grasslands in the southwest of Luxembourg. – Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois **119**: 113–128.
- WOLFF, C., G. COLLING, S. NAUMANN, L. GLESENER & S. SCHNEIDER (2020): Erfolgreicher Erhalt von artenreichem Extensivgrünland im Zentrum und Südwesten Luxemburgs – eine erste Bilanz. – Tuexenia **40**: 247–268.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Simone Schneider

Naturschutzsyndikat SICONA, Wissenschaftliche Abteilung

12, rue de Capellen, L-8393 Olm (Luxemburg)

simone.schneider@siconal.lu