



2

BIOTOP- UND ARTENSCHUTZ IM ERZBECKEN LUXEMBURGS

**PFLEGEERFOLGE IM LUXEMBURGER ERZBECKEN UNTER BESONDERER
BERÜCKSICHTIGUNG DER GOTTESANBETERIN MANTIS RELIGIOSA**

JOSY CUNGS



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures

Administration de la nature et des forêts

Inhaltsverzeichnis

Impressum	3
Vorwort	5
1. Einleitung	7
2. Schutz- und Pflegemaßnahmen im Luxemburger Erzbecken	8
2.1 Entbuschung	13
2.2 Wanderschaftbeweidung	15
2.3 Mahd	18
2.4 Abhumisierung	20
2.5 Brachenpflege	21
2.6 Entfernung von Steinklee	22
2.7 Freizeitsport	23
3. Orchideenschutz	24
4. Ergebnisse der Erfolgskontrollen	
am Beispiel ausgewählter Tag- und Nachtfalterarten	28
5. Beitrag zum Schutz der Wespen- und Bienenfauna	38
6. Beitrag zum Schutz seltener Amphibienarten	42
7. Weitere Pflege- und Schutzerfolge im Kurzüberblick	46
8. Die Gottesanbeterin im Luxemburger Erzbecken	48
8.1 Einführung	48
8.2 Ausbreitung der Gottesanbeterin	53
in den Erzgruben des Minettebeckens	
8.3 Lebensräume und Habitate der Gottesanbeterin	64
in den Erzgruben des Minettebeckens	
8.4 Vorstellung einiger mit der Gottesanbeterin	76
gemeinsam auftretenden Heuschreckenarten	
8.5 Ursachen für die Gefährdung der Gottesanbeterin	79
8.6 Schutzmaßnahmen für die Gottesanbeterin	80
9. Ausblick	82
10. Dank	84
11. Literatur und Nomenklatur	86
12. Anhang	88

Impressum

- Herausgeber:** Administration de la Nature et des Forêts,
Conservation de la Nature,
Arrondissement Sud, L-3205 Leudelange
- Verfasser:** Josy Cungs
unter Mitarbeit von Andrea Jakubzik & Klaus Cölln
- Redaktion:** Andrea Jakubzik
- Titelfoto:** Männchen von *Mantis religiosa*.
(NSG Haardt 18.08.2007; Foto: Josy Cungs)
- Satz:** Andrea Jakubzik
- Druck:**
- Vertrieb:**

Alle Rechte vorbehalten – Printed in Luxemburg

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers

- Adressen:** Josy Cungs, Administration de la Nature et des Forêts,
Conservation de la Nature, Arrondissement Sud, L-3205 Leudelange
- Dr. Klaus Cölln, Andrea Jakubzik, AG für Faunistik, Biodiversität &
Siedlungsökologie, Bismarckstr. 90, D-51373 Leverkusen
- Zitiervorschlag:** CUNGS, J. (2012): Pflegerfolge im Luxemburger Erzbecken unter besonderer Berücksichtigung der Gottesanbeterin *Mantis religiosa*. – 93 S., Luxemburg.
- ISSN / ISBN:**

Vorwort

Wo einst der Bergbau das Landschaftsbild prägte und für den Reichtum des Landes sorgte, ist heute durch menschliche Hand ein wahres Naturparadies entstanden.

Durch die von der Naturverwaltung aufgestellten Pflegepläne gelang es, in den ehemaligen Tagebaugebieten des Minette zahlreiche Refugialstandorte für stark bedrohte Tier- und Pflanzenarten zu schaffen. Zu den Pflegemaßnahmen zählen vor allem zielorientierte Entbuschung und auf die Artenvielfalt abgestimmte Wanderschaftbeweidung. Dem großartigen Einsatz des Biotopbetreuers ist es zu verdanken, dass innerhalb von 10 Jahren ein einzigartiges Biotopverbundsystem entstanden ist, das 155 Trockenrasenflächen in artgerechtem Pflegezustand umfasst. Einen ganz herzlichen Dank möchte ich bei dieser Gelegenheit an unseren Biotopmanager Josy Cungs richten.

Mehrere Erzgrubengebiete wurden bereits im Rahmen des europäischen *Natura 2000* Programms als Naturschutzgebiete ausgewiesen.

Im Rahmen unseres Monitoringkonzeptes werden laufend Erfolgskontrollen an stark bedrohten Pflanzen- und Tierarten durchgeführt. So konnte zum Beispiel die Ansiedlung stark bedrohter Tag- und Nachtfalterarten, die Entwicklung europaweit einzigartiger Hymenopterenhabitate sowie das Aufkommen der Gelbbauchunke und seltener Vogelarten in den Tagebaugebieten nachgewiesen werden.

In diesem Buch wird die Ausbreitung der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) auf 37 Flächen in der Minetteregion hervorgehoben. Dieses wärmeliebende, sagenhafte Insekt siedelt sich bevorzugt auf mageren Trockenstandorten an. Um eine weitere Ausbreitung zu fördern, wurden gezielte Schutzmaßnahmen ausgearbeitet.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Entdeckung dieses Buches und hoffe, dass wir Ihr Interesse an der Artenvielfalt der Luxemburger Minetteregion wecken konnten.

Jean-Jacques Erasmy
Direktor i.R. der Naturverwaltung

1. Einleitung

Wurden die aus dem Erzabbau resultierenden Folgelandschaften einst als gravierende „Landschaftswunden“ empfunden, die über eine „Rekultivierung“ in einen dem Ursprungszustand äußerlich möglichst ähnlichen Zustand zu versetzen waren, so werden sie heute als „Natur aus zweiter Hand“ bewahrt und entwickelt. Zudem bietet sich aus ökologischer Sicht die historisch wohl einmalige Gelegenheit, Pionierstadien, wie sie sonst nur in der Dynamik natürlicher Ökosysteme zu finden sind, auf Sekundärstandorten zu erhalten (MEYER & CUNGS 1990). Die durch eine übermäßige Vernichtung und Verinselung von naturnahen, nährstoffarmen Lebensräumen verdrängten Tier- und Pflanzenarten nutzen die stillgelegten Erzabbaugebiete als überlebenswichtige Refugialstandorte (CUNGS 1997). Ein enges Nebeneinander verschiedenster Habitatausprägungen gewährleistet eine große und einzigartige Artenvielfalt. Die hohe Biodiversität kann jedoch auf Dauer nur bewahrt werden, wenn die Habitatsdichte, -vielfalt und -qualität durch entsprechende Pflege erhalten bleiben. Sonst würden im Laufe der Sukzession die als selten und bedroht geltenden Biotoptypen mehr oder weniger in Wald aufgehen und die an Trocken- und Pionierrasen gebundenen Arten verschwinden.

Zahlreiche Maßnahmen sind kontinuierlicher Bestandteil eines von der Naturverwaltung (ehemalige Forstverwaltung) konzipierten Pflegeplans, der die Erhaltung der einzigartigen, nur im Erzbecken vorkommenden Phyto- und Zoozönosen anstrebt. Um die Wirksamkeit der bisher durchgeführten Pflegemaßnahmen zu bewerten und die Gesamtentwicklung der schützenswerten Flora und Fauna der Gebiete zu dokumentieren, wurde im Auftrag der Naturverwaltung ein adäquates Monitoringkonzept erarbeitet.

Auf Dauer kann Naturschutzarbeit nur dann erfolgreich sein, wenn diese von der Bevölkerung mitgetragen wird. Bemühungen um eine entsprechende Akzeptanz versucht man nicht nur durch die traditionellen thematischen Naturführungen zu erreichen, sondern auch durch künstlerische Interpretationen der Landschaft unter naturschutzfachlicher Begleitung. Auf diese Weise wird einer breiten Öffentlichkeit die Notwendigkeit der Pflege mit ihren zuweilen zunächst radikal anmutenden Eingriffen nahe gebracht.

2. Schutz- und Pflegemaßnahmen im Luxemburger Erzbecken

Den einst vorhandenen Stör- und Vernichtungsfaktoren, wie unter anderem die teils rasch voranschreitende Sukzession, das Anlegen von Wegen und Straßen inmitten wertvoller Trockenrasenflächen, ungelenkte Freizeitaktivitäten sowie das öfters praktizierte, radikale Zuschütten mehrerer Erzgruben mit Müll und Bauschutt (Cungs 2001) konnte nach einer allzu langwierigen und hindernisreichen Sensibilisierungs- und Akzeptanzphase hinsichtlich des bis dahin stark bis vollständig vernachlässigten Biotop- und Artenschutzes dann endlich mit den lang ersehnten Schutzgebietsausweisungen vorab entgegen gewirkt werden. Bislang wurden folgende Erzgrubengebiete offiziell als Naturschutzgebiete ausgewiesen: Ellergronn 1988 (110 ha), Prénzebiërg-Giele Botter 1991 (255 ha), Haardt-Hesselsbiërg-Staëbiërg 1994 (594 ha). Diese und mehrere andere Tagebauegebiete sind inzwischen als Habitatzonen und Vogelschutzzonen ausgewiesen und dazu im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000 integriert.



Abb. 2: Ein für die Minetteregion typisches Landschaftsbild ist der Hesselsbiërg im NSG Haardt-Hesselsbiërg-Staëbiërg bei Tetingen. 16.06.1992 (Foto: Josy Cungs).

In der enorm dynamischen Bewältigungsphase eines fast aussichtslos erscheinenden Pflege-Aufholprogrammes konnten aufgrund der profunden Erkenntnisse, Erfahrungen sowie aufgrund der Beharrlichkeit und des Einsatzes des von der Naturverwaltung im Jahr 2003 eingestellten Biotopbetreuers ohne langwierige und kostenaufwendige Impactstudien innerhalb von 10 Jahren insgesamt 155 Trockenrasenflächen (ca. 350 ha) mit ihrer jeweiligen Vielfalt, Eigenart und Ästhetik, verteilt auf 25 Erzgrubengebiete, in einem für Luxemburg einzigartigen Biotopverbundsystem adäquat vernetzt und in einen optimalen und artgerechten Pflegezustand gebracht werden.

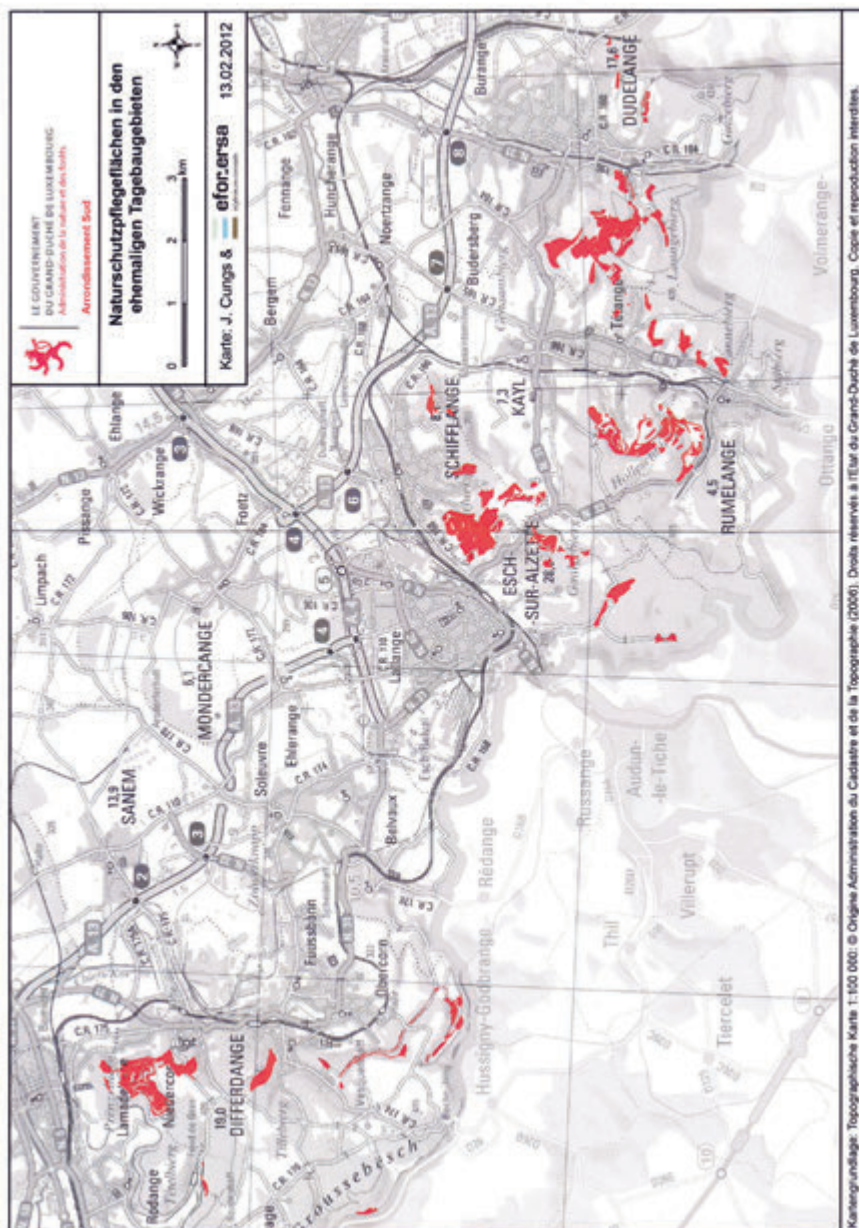
Die Wertigkeit der vorrangig auf die Ansprüche der stark bedrohten Tier- und Pflanzenarten abgestimmten Pflegemaßnahmen (prioritär Entbuschung und Beweidung) unterstreicht die beachtlichen, grundlegenden Ergebnisse einiger relevanter, im NSG Haardt durchgeführten Untersuchungen.

Die 2007 im Rahmen einer umfangreichen Erfassung der Bienen und Wespen im NSG Haardt sich ergebende Möglichkeit, die bisherigen durchgeführten Pflegemaßnahmen einer Erfolgskontrolle zu unterziehen, zeigte auf, dass das jetzige Pflegeregime das Gebiet zu einem Hymenopterenreservat von europäischem Rang qualifiziert hat. Die außergewöhnlich hohe Artenzahl (400) insgesamt, der hohe Teil gefährdeter, seltener und anspruchsvoller Spezies, sowie 18 Neufunde für Luxemburg weisen das Gebiet mit seinen hochwertigen Lebensräumen als einzigartiges Refugium von landesweiter und überregionaler Bedeutung aus (CUNGS, JAKUBZIK & COLLN 2007).

Die erst kürzlich aktualisierte Faunenliste der Tag- und Nachtfalter ergab insgesamt immerhin 948 Arten. Neben der rezent überholten Pflanzenliste mit 878 Arten konnten weitere, teils ähnlich bemerkenswerte Faunenlisten diverser Insekten- und anderer Tiergruppen mit zur Zeit folgendem Ergebnis aufgestellt werden: 30 Libellenarten, 25 Heuschreckenarten, 165 Wanzenarten, 75 Laufkäferarten, 34 Bockkäferarten, 400 Bienen- und Wespenarten, 66 Pflanzenwespenarten, 32 Ameisenarten, 220 Zweiflüglerarten, 7 Amphibienarten, 6 Reptilienarten, 109 Vogelarten und 38 Säugetierarten. (Die Angaben zu den Artenzahlen entstammen CUNGS (1991), KBFF (2008), VITALI & CUNGS (2012) sowie bislang unveröffentlichten Untersuchungen). Weitere Ergänzungen und Neuaufstellungen sind in Vorbereitung.



Abb. 3: Werden die Sukzessionsvorgänge auf den durch Erzabbau entstandenen nährstoffarmen Trockenrasen nicht unterbunden, so verschwinden zahlreiche seltene und geschützte, auf diese Extremstandorte angewiesene Tier- und Pflanzenarten, die ja schon seit Jahrzehnten aus der intensiven Kulturlandschaft verdrängt wurden, endgültig aus unserer kontinuierlich und unaufhaltsam verarmenden Natur. Mit einem Konzept zur längerfristigen Sicherung der Kalkmagerrasen wurden eine enorme Steigerung der Artenvielfalt sowie eine Erhöhung des Flächenanteils und des Biotopverbunds erreicht. (Haedefeldchen 03.07.2001; Foto: Josy Cungs).



Ein besonders erwähnenswerter Erfolg ist die seit einigen Jahren in zahlreichen aufgelassenen Erzgruben stattfindende, teils massive Ausbreitung und Neuansiedlung teils stark bedrohter Tier- und Pflanzenarten: Pyramiden-Hundswurz (*Anacamptis pyramidalis*), Büschel-Glockenblume (*Campanula glomerata*), Rotes Waldvögelein (*Cephalanthera rubra*), Gefranster Enzian (*Gentianopsis ciliata*), Bocks-Riemenzunge (*Himantoglossum hircinum*), Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), Skabiosenschwärmer (*Hemaris tityus*), Zweibrütiger Würfel-Dickkopffalter (*Pyrgus armoricanus*), Schwarzbrauner Würfel-Dickkopffalter (*Pyrgus serratulae*), Karstweißling (*Pieris mannii*), Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*), Kurzschwänziger Bläuling (*Everes argiades*), Schwarzfleckiger Ameisen-Bläuling (*Maculinea arion*), Silbergrüner Bläuling (*Lysandra coridon*), Himmelblauer Bläuling (*Lysandra bellargus*), Braunauge (*Lasiommata maera*), Ockerbindiger Samtfalter (*Hipparchia semele*), Brombeer-Perlmutterfalter (*Brenthis daphne*), Goldener Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*), Weißes Ordensband (*Catephia alchimista*), Weinhähnchen (*Oecanthus pelluscens*), Gemeine Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*), Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*), Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea*), Uhu (*Bubo bubo*), Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) und andere. Auf eine Reihe dieser Arten und auf die seit 2004 in den Erzgruben zu beobachtende Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) wird in den folgenden Kapiteln detaillierter eingegangen.

2.1 Entbuschung

Prioritäre Zielsetzung der Naturverwaltung ist seit Jahren die Sicherung der im Zuge des ehemaligen Erztagebaus entstandenen Trocken- und Halbtrockenrasen. Deren Fortbestand war durch die Sukzession bedroht, die gebietsweise schon zu einer fast flächendeckenden Pioniergehölzvegetation geführt hatte. Nur durch massive Entbuschung gelang es, den Bestand dieser für den Artenschutz so wichtigen Biotope zu sichern und z.T. flächenmäßig zu erweitern. Zur Erhaltung der immer seltener werdenden xerothermophilen Offenlandarten sowie anderen licht- und wärmebedürftigen Arten konnte bislang aufgrund der langjährigen (seit 1972) praxisbezogenen Erfahrungen und Erkenntnisse des Biotopbetreuers die Mehrzahl aller entomologisch und botanisch sehr wertvollen Lebensräume in sämtlichen ehemaligen Erztagebaugebieten anhand angemessener, den jeweiligen strukturellen Gegebenheiten angepassten Pflegemaßnahmen, in einen ökologisch hochwertigen Zustand gebracht werden.

Dabei wurden die zentralen Bereiche der jeweiligen Gebiete stärker geöffnet als die den Übergang zu den bereits bewaldeten Hängen der Hochflächen bildenden Randbereiche. Um den Pflegeaufwand bei Gehölzarten, die sich wegen Stockausschlag oder Wurzelbrut gut regenerieren können, insbesondere Zitterpappel (*Populus tremula*), Hängebirke (*Betula pendula*), Salweide (*Salix caprea*), Robinie (*Robinia pseudoacacia*) und Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), präventiv und nachhaltig zu verringern, wird die probate Ausreißtechnik angewendet. Bei dieser werden die Bäume und Sträucher, die je nach Standort nur schwach in der meist kaum vorhandenen Bodenschicht verwurzelt sind, mitsamt des Wurzelstocks per Seilwinde entfernt. Dennoch ist durch das Verbleiben einiger Wurzelreste je nach Gehölzart eventuell eine leichte Nachpflege in den Folgejahren nötig. Falsch eingesetzte Maßnahmen, wie der frühere sporadische Einsatz der Motorsäge, führen ohne Zweifel eher zu einer Vermehrung als zu einer Reduktion der Gehölze. Die Ausstockung von Bäumen und Sträuchern erfolgt nicht an Standorten mit einem Vorkommen seltener Pflanzen. Die bei der Wurzelentnahme entstandenen Störstellen bieten Pionierpflanzen und besonders lichtungungrigen Frühjahrsblumen neuen Lebensraum. Die Schaffung von Kleinhabitaten für Käfer, Hautflügler, Kleinsäuger und Reptilien, u.a. durch Belassen einiger Wurzelstöcke, Stämme, Geäst- und Holzhaufen, sind weitere, durch diese Methodik bedingte, artenbegleitende und -fördernde Schutzmaßnahmen. Die Schonung seltener Baum- und Straucharten sowie bedeutender Insektenbrutbäume ist bei sämtlichen angewandten Entbuschungsmethoden eine Selbstverständlichkeit.

Die Entbuschungsarbeiten werden stets den charakteristischen und biotopspezifischen Gegebenheiten der jeweiligen mehr oder weniger pflegebedürftigen Flächen unter besonderer Berücksichtigung der ästhetischen und optischen Aspekte angepasst. Unter Einbeziehung

der Struktur- und Umgebungsparameter werden natürliche Übergänge zwischen entbuschten und nicht entbuschten Teilflächen geschaffen und gefördert. Daneben werden die von zahlreichen Organismen zum Überleben benötigten Gehölzsaumbereiche struktureicher gestaltet. Zur Erhaltung und Förderung der Habitatdiversität werden die Entbuschungsarbeiten in der Regel nicht zu weitflächig, sondern teilflächig und mosaikartig während mehrerer Jahre in einem Gebiet durchgeführt (CUNGS 2003b).



Abb. 4: Entbuschungsarbeiten im NSG Haardt 15.3.2006 (Foto: Josy Cungs).

2.2 Wanderschaftbeweidung

Die seit dem Jahr 2000 im Auftrag der Naturverwaltung stattfindende Wanderschaftbeweidung hat sich nach einigen anfänglichen, teils auf mangelnden Praxiserfahrungen beruhenden Fehleinwirkungen und Interessenskonflikten inzwischen als unentbehrliches Instrument zur Offenhaltung der Trockenrasen, insbesondere in Kombination mit der Initialentbuschung, bestens bewährt. In Abwägung der Beweidungsmöglichkeit und -notwendigkeit wird ein alljährlicher Beweidungsplan erstellt, indem die Beweidungsfrequenz innerhalb eines alternierenden 3-jährigen Rotationsverfahrens festgelegt ist. So werden beispielsweise die Glatthaferwiesen mit höherer Produktivität an Biomasse zweimal im Jahr beweidet und Flächen mit geringer Produktivität wie Felsgrusgesellschaften hingegen nur einmal. In einem Teil der wertvollen bis hochsensiblen Flächen erfolgt die Beweidung nur alle zwei oder drei Jahre in einem Beweidungsdurchgang pro Jahr. Von Bedeutung ist dabei die alljährlich alternierende und flächenspezifisch steuerbare Beweidungszeit, so dass die Pflanzenarten die Gelegenheit zum Aussamen erhalten und die Arthropoden sich entwickeln können. Das vernetzte Einbringen von Dauerausklammerungsflächen zur Effizienzkontrolle der Schafbeweidung sowie das Belassen von kleinflächigen, im mehrjährigen Abstand beweideten Ausweichhabitaten fördert zusätzlich die auf Kraut- und Altgrasbestände angewiesenen Insektenarten (CUNGS 2002b). Dazu wird durch ein auf die Lebensgemeinschaften abgestimmtes Weidemanagement (weites, enges Gehüt, jährliches Aussparen von zusätzlichen Flächen) ein kleinräumiges Mosaik mit kurz- und langgrasiger Vegetation erreicht.

Bei den aus verschiedenen Umständen bis dato eingesetzten Schafrassen, wie Moorschnucke, Rhönschaf und Schwarzkopf-Schaf hat sich erstere besonders durch ihre Anspruchslosigkeit, Verbissfreudigkeit und ihren ausgeprägteren Herdentrieb sehr zufriedenstellend in den Trockenrasengebieten des Erzbeckens hervorgetan. Um eine noch konsequentere Gehölzverdrängung (insbesondere Stockausschläge) zu erreichen, wurde der in der Regel aus 350 Schafen bestehenden Wanderherde im Jahr 2004 ein angemessener Ziegenbestand beigemischt. Zur Verhinderung eines unnötigen Nährstoffeintrags (Kot) und als Beitrag zu einer effektiveren Flächenaushagerung wurden in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Revierförstern inzwischen zehn Nachtpferchen auf unsensiblen Teilflächen unter Berücksichtigung einer praxisorientierten Standortverteilung und Zugänglichkeit der Triebwege eingerichtet.



Abb. 5: Die Wanderschafherde auf dem Weg zu einer Beweidungsfläche
(Lallengerbiert 08.10.2007; Foto: Josy Cungs).



Abb. 6: Im lockeren Gehüt grasende Moorschnucken auf der Beweidungsfläche 26.
(Léiffraechen 23.06.2001; Foto: Josy Cungs).

Eine bilanzmäßige Erfassung der Projektentwicklung im Rahmen diverser Monitoringarbeiten bezüglich der Wanderschafbeweidung ergab unter anderem folgende Erkenntnisse:

- bedeutende Reduzierung der Altgrasbestände (Kombinationswirkung von Fraß und Vertritt);
- deutlich sichtbare Förderung des Blütenspektrums;
- Verzögerung bzw. Stabilisierung einiger Sukzessionsstadien;
- stete, aber langsam voranschreitende Zurückdrängung der Gehölze;
- Kontinuität der Pflegemaßnahmen;
- Akzeptanzförderung der Naturschutzprojekte;
- Förderung von Strukturen an monotonen Saumbereichen und Ökotonen;
- durch Verbiss entstandenes Totholz als Lebensraum für Käfer, Hautflügler (unter anderem);
- Förderung koprophager Käfer- und Fliegenarten;
- Erhaltung von Sonderstrukturen und Kleinhabitaten wie z.B. Ameisenhögel;
- Beitrag zur Ausbreitung von Pflanzen und Tieren und Förderung des genetischen Austausches;
- durch den unterschiedlichen und zeitversetzten Verbiss entstehen diverse, für zahlreiche Insekten lebensnotwendige Vegetationsstrukturen (Verschiebung der Zusammensetzung des Pflanzenbestandes);
- erheblicher Beitrag zum Erhalt bzw. zur Förderung des Biotopverbundsystems;
- kostengünstige Pflege von nicht zu stark verbuschten Hanglagen;
- Offenhaltung von Steilhängen (Tritt und Verbiss);
- Förderung und Erhaltung alter Nutztierassen.

Voraussetzung zum Gelingen der hier nicht vollständig aufgelisteten Einwirkungen ist eine sachgemäße, den Zielsetzungen angepasste Hütewirtschaft und -führung.

Beruhend auf eigenen Langzeiterfahrungen hat sich herausgestellt, dass die Schaf- und Ziegenwanderbeweidung hinsichtlich des Tagfalter- und Insektenschutzes insgesamt in den Trocken- und Halbtrockenrasenflächen der stillgelegten Erzgrubengebiete eine sehr geeignete, als Pflegemaßnahme unverzichtbare Bewirtschaftungsform darstellt. Dabei darf aber nicht verschwiegen werden, dass ein auf die jeweiligen Zielarten falsch ausgerichteter Zeitpunkt sowie eine an sensiblen Stellen zu intensive Beweidung verdrängende, respektive vernichtende Folgen für etablierte Insekten- bzw. Falterpopulationen haben kann. Unentbehrlich ist deshalb ein auf adäquaten Erhebungserfahrungen und -methoden basierendes, von Spezialisten aufgestelltes Monitoringprogramm.

2.3 Mahd

Um eine schnelle und dringend notwendige Pflegewirksamkeit zu erreichen, wurden anfänglich einige bereits ökologisch stark entwertete Trockenrasenflächen zur raschen Eliminierung der vollständig verfilzten Grasvegetation gemäht. Diese Pflegemethode erwies sich jedoch gegenüber der Schafbeweidung generell als nachteilig. Als Beitrag zur Diversifizierung der Pflegemaßnahmen wird die Mahd nun insbesondere in den an Biomasse öfters übermäßig produktiven Glatthaferwiesen sowie zum Vergleich der Effekte gegenüber der Schafbeweidung in einigen festgelegten Flächen mit unterschiedlichen Pflanzengesellschaften alternierend durchgeführt.



Abb. 7: Die Mahd mit Ardenner-Pferden ist auch eine gern gesehene Attraktion

(NSG Haardt 26.7.2007; Foto: Josy Cungs).

Auf sämtlichen Mahdflächen werden jeweils adäquate Rückzugsflächen für Tierarten erhalten, indem besonders an Wald- und Gebüschsäumen (auch Einzelbäume und Baumgruppen sowie Hecken inmitten der Fläche) angemessene Gras- und Krautsäume bestehen bleiben.

Als Alternative zu den heute meist zu schweren und daher bodenverdichtenden Maschinen wird bei der Mahd zusehends auf Ardenner-Pferde zurückgegriffen, die sich zudem aufgrund ihrer Geländegängigkeit und Wendigkeit besonders in strukturreichen, mit Hecken und Gestrüpp durchsetzten Pflegeflächen hervorragend eignen. Mit dem beim Pferdeeinsatz verwendeten Messermähbalken werden die Verluste an Amphibien und Reptilien sowie anderen Kleinlebewesen gegenüber der in der Landwirtschaft überwiegend benutzten Trommel- und Scheibenmähern oder Schlegelmulchern stark reduziert. Zusätzlich erreicht man durch den Kontakt mit den Tieren bei Spaziergängern und Schulklassen eine Bereitschaft, sich eingehender für Themen im Bereich der Ökologie und des Biotop- und Artenschutzes zu interessieren.

2.4 Abhumisierung

Zur Erhaltung und Förderung der in den stillgelegten Erzgruben stets seltener werdenden Biotoptypen wie vegetationsarme bis vegetationslose Sand- und Schotterflächen, werden in regelmäßigem Abstand von einigen Jahren kleinflächige, meist degradierte Parzellen mosaikartig im Gefüge unterschiedlich alter Sukzessionsstadien der jeweiligen Gebiete abhumisiert. Somit entstehen ideale Lebensbedingungen für xerotherme Tier- und Pflanzenarten und die dringend notwendige Kontinuität sämtlicher biotopspezifischer Sukzessionsabläufe ist garantiert. Insgesamt sind Sonderstandorte wie unter anderem freie Bodenstellen, Geröllfelder, erodierte Felsen, Abbruchkanten, Erosionsstellen, vegetationsfreie Steilhänge vermehrt durch Ausdehnungsmaßnahmen zu fördern.



Abb. 8: Bei Extremeingriffen wie der Abhumisierung sind vorherige Aufklärungsgespräche mit interessierten Bürgern unabdingbar (Léiffraechen 21.9.2009; Foto: Josy Cungs).

2.5 Brachenpflege

Zur Einrichtung eines Netzes von Brach- und Ruderalflächen, kleinen Bracheinseln, Rainen und Staudensäumen wurden, als fördernder Beitrag hinsichtlich der Erhöhung der Lebensraumvielfalt, diese kaum noch vorhandenen Biotope mit den entsprechenden Tier- und Pflanzenarten in einem rezent konzipierten Brachenpflege- und Förderprogramm aufgenommen. Da die momentane, sukzessionsbedingte Arten-, Blüten- und Strukturvielfalt ihren Entwicklungszenit auf mehreren, von der Landwirtschaft aufgegebenen Brachen erreicht hat und eine erste Ansiedlung von Pioniergehölzen stattfindet, wird jeweils bei Bedarf ein auszuwählender Teilbereich umgebrochen oder beweidet. Dabei wird für die Erhaltung von Überwinterungshabitaten für zahlreiche, auf abgestorbenes Pflanzenmaterial angewiesene Arthropoden durch Belassen von Randstreifen eine angemessene Berücksichtigung gewährleistet (CUNGS, JAKUBZIK & CÖLLN 2007).



Abb. 9: Das Umpflügen der Ackerbrachen ist ein unabkömmlicher Bestandteil zur Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt (Weimesköppchen 24.03.2009; Foto: Josy Cungs).

2.6 Entfernung von Steinklee

Die Entfernung des teilweise massiv in die geschützte Xerothermvegetation eindringenden Weißen Steinklees (*Melilotus albus*) ist seit Jahren ein vorrangiges Pflegeziel der Naturverwaltung. Der momentanen, teils weitflächigen Ausbreitung des vor allem in die Trockenrasengebiete Giele Botter, Haardt und Léiffraechen eindringenden Steinklees wird vorwiegend mit einer vor der Samenreife einsetzenden Mahd sowie der Schafbeweidung entgegengewirkt. Der zweijährige Steinklee wird während der Frühjahrs- bzw. Sommerbeweidung lediglich auf eine Stängelhöhe von ca. 30 cm von den Schafen und Ziegen abgefressen. Allerdings führt der Verbiss des Steinklees während der Vegetationsperiode dazu, dass die Pflanzen zu einer vermehrten Produktion von Blüten angeregt werden, mit dem Ziel, die Samenproduktion zu erreichen. Das Ausreißen des sich in den Pionierrasen nicht allzu tief verwurzelnden Steinklees hat sich inzwischen als die wirksamste Verdrängungsmethode erwiesen. In einem Testversuch mit Jugendlichen aus Schulklassen geeigneten Alters zeigten diese, unter der Leitung ihrer motivierten Lehrer, eine unvermutete Ausdauer sowie enorme Einsatzfreudigkeit beim Entwurzeln des Steinklees.



Abb.10: Zur Eindämmung des die Pionierpflanzen- und Tierarten verdrängenden Steinklees hat sich die Ausreißmethode gebietsweise hervorragend bewährt (NSG Prénzebiërg-GieleBotter 09.07.2008; Foto: Josy Cungs).

2.7 Freizeitsport

Eine weitere, ergänzende Möglichkeit, die Komplexität der Pflegemethodik zu steigern, ist z.B. die experimentelle Einbeziehung einiger Freizeitaktivitäten, wie das Mountainbiking. Die unter Kompromissbereitschaft beider involvierter Parteien (Freizeitsportler sowie Naturschützer) auserwählte (Free-Ride) Mountainbike-Piste (2003) im sehr weiträumigen, ehemaligen Tagebaugebiet Lallengerbiertal konnte inzwischen durch die aktive und kreative Nutzung in eine strukturreiche Pionierfläche zurückgeführt werden. Gleichzeitig wurde die stets vorhandene Ablehnung der Freizeitsportler gegenüber Einschränkungen im Sinne der Naturschutzanliegen abgebaut und die Dialogbereitschaft gefördert, die schließlich ein harmonisches Nebeneinander jeglicher Nutzer im Gebiet gestattet.

Abschließend sei vermerkt, dass die bestehende, konzeptionelle Klarheit hinsichtlich der aufeinander abzustimmenden Pflegemaßnahmen (Entbuschung, Beweidung, Mahd, Abhumisierung), unter anderem unter Abwägung der Stärken und Schwächen der verschiedenen Verfahren, die entscheidende Voraussetzung zum Erhalt und zur Förderung der in den ehemaligen Erzgruben vorhandenen überdurchschnittlich hohen Artenvielfalt ist. Daneben sind die begleitende, konsequente Überwachung der Entwicklung der Tier- und Pflanzengesellschaften und die Einbeziehungen lokaler Akteure verschiedener präsenster Naturschutzinstitutionen von Bedeutung. Nur so lässt sich ein wesentlicher Beitrag zur landesweiten dringend notwendigen Biodiversitätssteigerung leisten (Cungs 2003a).



Abb. 11: Von der Naturverwaltung gelenkte Freizeitsportaktivitäten im ehemaligen Tagebaugebiet Lallengerbiertal (20.09.2009; Foto: Josy Cungs).

3. Orchideenschutz

Sämtliche, in den verschiedensten Biotoptypen vorkommenden Orchideenarten sind in Luxemburg gesetzlich geschützt. Ohne umfassende Biotopschutzmaßnahmen sind die Gesetzesauflagen zur Erhaltung und Förderung der Orchideenarten allerdings wirkungslos. Durch die auf ökologischem Spezialwissen basierenden Arten- und Biotopschutzprogramme konnten die Bestände der bislang in den Erzgruben festgestellten Orchideenarten (40 mit Varietäten) erhalten und teilweise sogar erheblich erweitert werden. Dennoch werden manche attraktive Arten weiterhin durch Ausgraben sowie Tritt- und Fahrschäden beträchtlich geschädigt. Ein weiteres Problem stellt die seit Jahren rasante Übervermehrung der Wildschweine dar, welche auf der Suche nach Futter die Trockenrasenvegetation zerstören und die nährstoffhaltigen Speicherorgane der Orchideen fressen.

Die in Mitteleuropa in ihren Beständen erheblich zurückgegangene Pyramiden-Hundswurz ist die am häufigsten in den Mager- und Trockenrasen der Erzgruben vorkommende Orchideenart. In sogenannten guten Orchideenjahren zählt man manchmal Hunderte bis Tausende von Pflanzen. Aufgrund der Bestandsgrößen entstehen oftmals Konfliktsituationen, zumal während der gebietsweise alljährlichen, jedoch flächenweise rotierenden Wanderschafbeweidung gelegentlich die Blütenstände einiger Orchideen von Schafen und Ziegen abgefressen werden. Da die Blattrosetten aber meist unversehrt



Abb. 12: Pyramiden-Hundswurz. (NSG Haardt Abb. III, 01.06.2008; Foto: Josy Cungs).



Abb. 13: Bocks-Riemenzunge. (NSG Haardt IX, 09.06.2006; Foto: Josy Cungs).

bleiben, sterben die Pflanzen nicht ab und der sporadische Blütenverlust kann sogar zu einer vegetativen Vermehrung führen. Um die Grasverfilzung und das Gehölzaufkommen und damit ein Verschwinden der Orchideen zu vermeiden, ist eine auf die Zielarten abgestimmte Beweidung jedoch unumgänglich.

Die sich hinsichtlich eines konsequenten Pflegeregimes in den letzten Jahren stark in ihren Beständen vermehrende Bocks-Riemenzunge wächst vornehmlich in den Kalkmagerrasen der Erzgruben, dabei gern im Saumbereich lichter Pioniergehölze. Im Jahr 2011 konnte sich die gegen Frühjahrsfröste überaus anfällige Orchidee, bedingt durch die extrem trockenen Wetterverhältnisse im Frühjahr, kaum entfalten. Zahlreiche Exemplare verkümmerten oder starben gänzlich ab.

Als typische Orchideenart der Kalktrockenrasen findet das gerne mit der Bocks-Riemenzunge und der Pyramiden-Hundswurz vergesellschaftete Helm-Knabenkraut ideale Wuchsbedingungen in den stillgelegten Erzgruben vor. Die in diesen Gebieten momentan vorherrschenden Sukzessionsstadien mit ihren charakteristischen Gemeinschaften von Tier- und Pflanzenarten, zu der auch das Helm-Knabenkraut gehört, werden durch Ausführungen von jeweils gestaffelten Pflegeeingriffen, wie unter anderem der Entbuschung und der Schafwanderbeweidung, stabilisiert, so dass die von den Rasenorchideen benötigte leichte und lückige Vegetation über einen längeren Zeitraum erhalten bleibt.



Abb. 14: Helm-Knabenkraut. (Lallengerberg, 16.05.2009; Foto: Josy Cungs). An der kleineren Blüte rechts im Bild saugt ein Kronwicken-Dickopffalter (*Erynnis tages*).

4. Ergebnisse der Erfolgskontrollen am Beispiel ausgewählter Tag- und Nachfalterarten

Dank der ausgefeilten Managementstrategie hinsichtlich der Schutz- und Pflegemaßnahmen in den Trockenrasengebieten der ehemaligen Eisenerztagebaustätten konnten die Bestände stark bedrohter Tagfalterarten abgesichert und erhöht werden. Neuankömmlinge als wertgebende Arten erhielten die Möglichkeit, sich in den Erzgruben anzusiedeln und auszubreiten. Im Folgenden werden nun einige relevante, im Zielartenkonzept integrierte Falterarten vorgestellt:



Abb. 15: Schwarzbrauner Würfel-Dickkopffalter (*Pyrgus serratalae*). Diese vom Aussterben bedrohte Art hat sich aufgrund der optimalen Lebensraumpflege in mehreren Erzgruben in überlebensfähigen Populationen etabliert. (NSG Haardt, 19.05.2011; Foto: Josy Cungs).

Der in den Erzgruben am 21.06.2001 erstmals im NSG Haardt festgestellte Zweibrütige Würfel-Dickkopffalter (*Pyrgus armoricanus*; hier nicht abgebildet) scheint sich mittlerweile, wie maßnahmenbegleitende Erfolgskontrollen ergaben, in mehreren artgerecht gepflegten Trockenrasen im Fundgebiet angesiedelt zu haben. Es wurden auch bereits einige Falter der zweiten Generation im August beobachtet. Die Raupe dieser mit mehreren

Pyrgus-Arten zu verwechselnden Spezies lebt an verschiedenen Fingerkraut-Arten, im NSG Haardt möglicherweise am Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla verna*).

Aufgrund feiner morphologischer Unterschiede und einer differenzierten Verhaltensweise gegenüber dem sehr ähnlichen Kleinen Kohlweißling (*Pieris rapae*) konnte der Karstweißling (*Pieris mannii*) bereits seit Ende der 70er Jahre im Erzbecken festgestellt werden. Die Überprüfung der Belegtiere durch A. Werno, S. Gaspari und H. Ziegler ergab eindeutig *Pieris mannii*. Die sich durch sehr lokales Auftreten und ausgeprägte Standorttreue auszeichnende Art besiedelt in den stillgelegten Erzgruben vornehmlich kaum oder leicht verbuschte, warme Blockschutthalden, Steilhänge sowie Geröll- und Felsfluren.

Der Karstweißling erscheint alljährlich in mehreren Generationen. Nach bisherigen Erkenntnissen ernährt sich die Raupe des Falters an den momentan bekannten Fundorten im Erzbecken ausschließlich an der Bitteren Schleifenblume (*Iberis amara*). Basierend auf einer fundierten Grundlagenforschung gelang es der Naturverwaltung im Rahmen von speziell auf seltene Falterarten ausgerichtete Schutzprogramme die unter anderem durch die rasch voranschreitende Gehölzsukzession bedrohten Populationen anhand adäquater Pflegemaßnahmen zu erhalten und durch Habitatvermehrung bzw. -vernetzung zu erweitern. Um die Fördermaßnahmen dieses sehr seltenen Tagfalters noch effektiver zu gestalten, erfolgen nun zusätzliche, von der Naturverwaltung initiierte wissenschaftliche Tätigkeiten, die sich in Zusammenarbeit mit dem Naturhistorischen Museum unter anderem mit Populationsdynamik und -biologie, Genetik, sowie mit den Habitatansprüchen und Verhaltensweisen befassen.

Anfang der 80er Jahre wurde der Große Feuerfalter schwerpunktmäßig im Düdelinger Naturraum in den Gebieten Daereboesch, Bloklapp, Weifersack, Thillenweiher, Waal und Riedgen in für die Art ungewöhnlich hohen und bis zum heutigen Zeitpunkt nicht mehr erreichten Individuenzahlen festgestellt. Der in Feuchtwiesen unterschiedlichster Ausprägung lebende Große Feuerfalter erlitt in den darauffolgenden Jahren massive Bestandseinbußen durch Lebensraumverluste in diesen Gebieten und gehörte somit zu den regional extrem selten gewordenen Tagfalterarten. Durch die Ausweisung von Schutzgebieten und deren konformer Pflege konnte der in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinien aufgeführte Große Feuerfalter nun insbesondere im letzten Jahrzehnt einige, wenn auch bescheidene, Refugialbestände in den Erzgrubengebieten Haardt, Léiffraechen, Giele Botter und Kiemerchen bilden. Der Falter fliegt in zwei Generationen. Die sich von mehreren Arten der Gattung *Rumex* ernährende Raupe wurde im Faunengebiet am Stumpfblättrigen Ampfer (*Rumex obtusifolius*) festgestellt (CUNGS 1995).



Abb. 16: Karstweißling. (Erzbecken 17.06.2011; Foto: Josy Cungs).



Abb. 17: Erwachsene Raupe des Karstweißlings. (Erzbecken 19.09.2008; Foto: Josy Cungs).



Abb. 18: Männchen des Großen Feuerfalters. (Haneboesch, 11.05.2011; Foto: Josy Cungs).

Eine neu in die Faunenliste der Minetteregion aufzunehmende Tagfalterart ist der am 02.07.2010 im NSG Haardt nachgewiesene Kurzschwänzige Bläuling. Im Beobachtungsjahr 2010 wurde diese migrierende Bläulingsart an gleich sechs Fundstellen in 12 Exemplaren in den Gebieten Haardt, Kiemerchen, Micheville (F) und Bloklapp registriert. Im Jahr 2011 wurde der Kurzschwänzige Bläuling in der Zeitspanne vom 27.06.-27.09.2011 in den Gebieten Haardt, Léiffraechen, Kiierchbiert, Hiehl, Kiemerchen und Perchesbiert, Doemptchesgrond (NSG Haardt) sowie in Micheville (F) in Anzahl beobachtet. Am 22.08.2011 konnte im Gebiet Doemptchesgrond ein Weibchen bei der Eiablage am Roten Wiesenklees (*Trifolium pratense*) festgestellt werden. Der Kurzschwänzige Bläuling fliegt in zwei bis drei Generationen. Die durch die intensive Landwirtschaft vielerorts stark in Bedrängnis geratene Spezies scheint in den faltergerecht gepflegten Erzgrubengebieten ideale Ersatzlebensräume gefunden zu haben.

Diese große, myrmecophile, an Trockenstandorten lebende Bläulingsart hat sich von einer im NSG Haardt seit 1983 bekannten Flugstelle inzwischen im selben Gebiet in mehreren Teilgebieten wie z.B. Herenterbiert, Hesselsbiert, Perchesbiert, Quaeschbiert, und Doemptchesgrond in teils ansehnlichen Populationen ausgebreitet. Dieser sich weiterhin in Ausbreitungstendenz befindende Bläuling wurde mittlerweile in den Erzgrubengebieten Léiffraechen, Weimesköppchen, Giele Botter, Roudebier, Brucherbiert, Hiehl/Eisekaul und

Weissewee festgestellt. Am 08.07.2010 konnte diese seltene Art erstmals im französischen Erzabbaugebiet Micheville nachgewiesen werden. Der in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführte Schwarzfleckige Ameisen-Bläuling fliegt in einer Generation. Seine Raupe lebt zunächst an Feld-Thymian (*Thymus pulegioides*) und Wildem Majoran (*Origanum vulgare*). Ab Herbst lebt sie in Nestern der Säbeldornigen Knotenameise (*Myrmica sabuleti*).

Die als großer Erfolg zu verzeichnende Ausbreitung des Schwarzfleckigen Ameisen-Bläulings in den stillgelegten Erzgruben ist auf die damals gerade noch rechtzeitig auf diese Art abgestimmten Schutz- und Förderprogramme zurückzuführen.

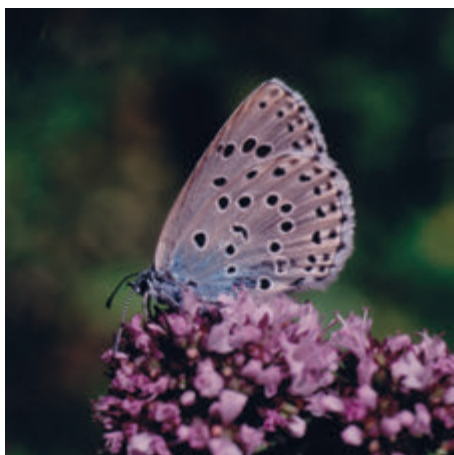


Abb. 20: Schwarzfleckiger Ameisen-Bläuling. (NSG Haardt, 05.07.2010; Foto: Josy Cungs).

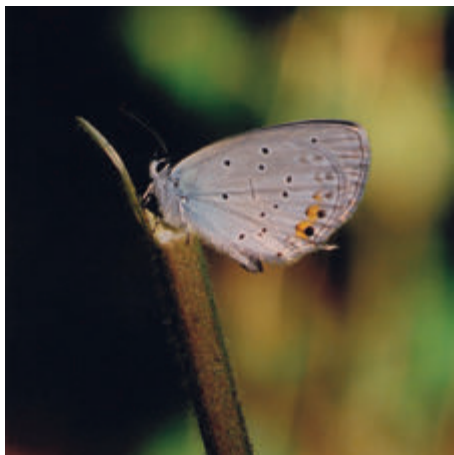


Abb. 19: Kurzschwänziger Bläuling. (NSG Haardt, 27.09.2011; Foto: Josy Cungs).



Abb. 21: Brombeer-Perlmutterfalter. (NSG Haardt Fläche 22, 06.07.2009; Foto: Josy Cungs).

Im Rahmen des Schafbeweidungsprojektes konnte der Brombeer-Perlmutterfalter im Raupenstadium erstmalig für Luxemburg im Schutzgebiet Haardt am 15.05.2000 im Saumbereich der Beweidungsfläche 12 nachgewiesen werden. Nach den hier dann fast alljährlichen Einzelbeobachtungen von Faltern wurde ab 2009, besonders in den Jahren 2010 und 2011, eine sehr dynamische Populationsentwicklung festgestellt. Neben den im NSG Haardt sich stets vergrößernden und ausbreitenden Populationen wurden 2010 erstmals Falter in den Erzgrubengebieten Thillebiert, Lasauvage, Hiehl, Kiemerchen und Micheville (F) registriert. Dabei wurden insgesamt 41 Falter beobachtet. Die Art fliegt in einer Generation. Basierend auf den langjährigen lepidopterologischen Erfahrungen des Habitatmanagers gelang es, innerhalb eines Jahrzehnts, fast sämtliche Trockenrasenflächen unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Charakteristika in einen Top-Pflegezustand zu bringen und dies mit einzigartigen, sich in Artenvielfalt stets ausdehnenden Falterzönosen.

Die Raupe des Brombeer-Perlmutterfalters entwickelt sich an warmen, trockenen Standorten mit lockeren Brombeerbeständen gerne im Saumbereich von leicht verbuschten Trockenrasen und ernährt sich ausschließlich von der Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.). Bei Raupenvorkommen an inmitten von zu beweidenden Trockenrasen wachsenden Brombeerbeständen werden, jeweils unter Aufsicht des Habitat-Managers, diesen Bereich abschirmende, mobile Netze aufgestellt, um unnötige Tierverluste zu vermeiden.

Der in den 70er und 80er Jahren sehr häufig in den Gebieten Haardt, Léiffraechen, Brucherbiert, Weimesköppchen und Haedefeldchen vorkommende Goldene Scheckenfalter erlitt durch die rasch voranschreitende Sukzession, die Anlage von Wegen und Straßen, falsch gelenkte Freizeitaktivitäten, Zuschüttungen sowie in Konzeption nicht durchdachte Pflegeeingriffe, dramatische Bestandseinbußen. Dazu wurde die im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführte Falterart außerhalb der Erzgruben, insbesondere durch die maßlos übertriebene Intensivierung der Grünlandwirtschaft sowie Umwandlung naturnaher Wiesen in hochleistungsfähiges Ackerland, arg in Bedrängnis gebracht. Dabei kommt es u.a. zu einem übermäßigen Einsatz von Gülle, Kunstdünger und sonstigen Chemikalien, sowie zu jährlich mehrfacher Mahd. Eine zahlreiche Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen beinhaltendes Intensivprogramm führte nun dazu, dass sich einige persistente Restpopulationen stabilisieren, reproduzieren und ausbreiten konnten. So wurden z.B. im NSG Haardt 2011 mehrere Raupengespinste nachgewiesen. Die Raupen der Trockenrasen-Populationen ernähren sich ausschließlich an der Tauben-Skabiose (*Scabiosa columbaria*). Um die Erhaltung und Ausbreitung dieser in den Erzgruben verbliebenen Populationen weiterhin zu gewährleisten, muss die im nahgelegenen Micheville (F) ansässige, jedoch

akut durch Bebauung bedrohte Metapopulation unbedingt mit allen verfügbaren Mitteln geschützt werden. Nur so wird ein notwendiger Regenerationsschub und Genaustausch zur Weiterentwicklung der isolierten Restvorkommen in den luxemburgischen Erzgruben ermöglicht. Der Goldene Scheckenfalter fliegt in einer Generation.

Als stellvertretende Art der zahlreichen bemerkenswerten, im NSG Haardt nachgewiesenen Nachtfalterarten sei hier das Weiße Ordensband aufgeführt. Während der langfristig angelegten Erfassungsarbeiten hinsichtlich der Nachtfalterfauna im NSG Haardt konnte die vielerorts als stark gefährdet oder ausgestorben geltende Art am 24.06.2006 erstmals im Erzbecken nachgewiesen werden. Inzwischen wurde festgestellt, dass sich das Weiße Ordensband definitiv im NSG Haardt etabliert hat. Die Raupe lebt an Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Trauben-Eiche (*Quercus petraea*). Der Falter fliegt in einer Generation. Zur Konkretisierung von gezielten Schutz- und Fördermaßnahmen ist unter anderem die Erwerbung von Kenntnissen zu den Larvalhabitaten unabdingbar.



Abb. 22: Erwachsene Raupe des Brombeer-Perlmutterfalters
(NSG Haardt, 29.05.2010; Foto: Josy Cungs).

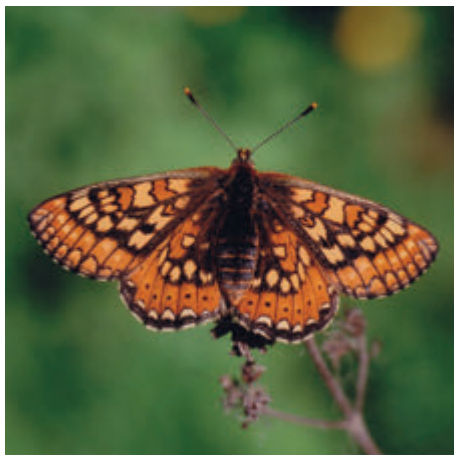


Abb. 23: Goldener Scheckenfalter (*Micheville* (F), 05.05.2011, Foto: Josy Cungs).

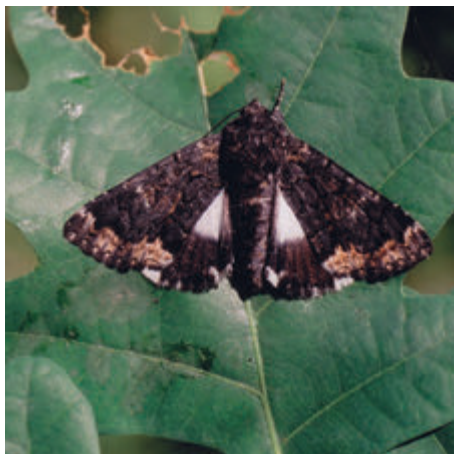


Abb. 24: Weißes Ordensband (*Catephia alchymista*). (NSG Haardt, 21.05.2009; Foto: Josy Cungs).

5. Beitrag zum Schutz der Wespen- und Bienenfauna

Nach Pflegeinterventionen in den Jahren 2001 und 2005 hat sich der abgebildete Xerothermstandort, wie aus mehreren durchgeführten Untersuchungen hervorgeht, in ein für das Schutzgebiet Haardt momentan sehr bedeutsames Hymenopterenhabitat entwickelt (Cungs et al. 2007).



Abb. 25: Die fast gänzlich durch Bewuchs mit dichtem Hartriegel- und Weißdorngebüsch ökologisch unbedeutende und kaum noch sichtbare südexponierte Abbruchkante vor Beginn der Freistellungsarbeiten. (NSG Haardt, 01.06.2005; Foto: Josy Cungs).

An der Felswand wurden innerhalb von zwei Jahren 161 Wespen- und Bienenarten nachgewiesen. Das entspricht einem Anteil von 40% an der Gesamtartenzahl der Haardt und einem Anteil von 26 % an der von Luxemburg. Relativ kleine Biotope können also einen hohen Artenreichtum beinhalten. Zurzeit übernimmt die Natur weitere Gestaltungsarbeiten, indem durch dynamische Prozesse wie Gesteinsverwitterung und Erosion wertvolle und unnachahmliche Habitatnischen entstehen.



Abb. 26: Freigestellte Abbruchkante (NSG Haardt, 31.05.2006; Foto: Josy Cungs).



Abb. 27: Die Blaue Holzbiene beim Blütenbesuch an Kugeldistel (*Echinops spec.*).
(NSG Haardt Abb. II, 30.09.2011; Foto: Josy Cungs).

Nach mehreren Einzelnachweisen in den letzten 15 Jahren scheint sich die wärmebedürftige und hummelartig aussehende Blaue Holzbiene, stützend auf zahlreiche Beobachtungen im Jahr 2011, nun definitiv im NSG Haardt angesiedelt zu haben. Das reichlich an sonnigen Standorten vorkommende und durch Entbuschungs- und Beweidungsmaßnahmen erhöhte Angebot von Totholz bietet dieser großen und auffälligen Bienenart geeignete Nistmöglichkeiten.



Abb. 28: Nest der Heide-Feldwespe am Stämmchen eines Berg-Ahorns (*Acer pseudoplatanus*).
(Hiehl, Eisekaul 20.08.2010; Foto: Josy Cungs).

Ebenso wie die Heide-Feldwespe besiedelt auch die Bergland-Feldwespe xerotherme, südexponierte Standorte in versaumenden, leicht verbuschenden (Halb-) Trockenrasen, wo beide Wespenarten öfters mit *Mantis religiosa* vergesellschaftet sind. Die zum Nestbau benötigten Kraut- und Altgrasbestände müssen durch rotierende Nutzungseingriffe in einem mosaikartigen Verbund in sämtlichen Tagebaugebieten erhalten und gefördert werden. Solche verbrachten Teilflächen müssen insbesondere bei Besiedlung mit den hier genannten Spezies unbedingt vor Beweidungsdurchgängen umzäunt werden, da ansonsten die sehr empfindlich reagierenden Insektenarten aus diesen Habitaten vertrieben werden.

6. Beitrag zum Schutz seltener Amphibienarten

Die Möglichkeit, bei der Trockenrasenpflege Kleingewässer unterschiedlichster Ausprägung an geeigneten, den betreffenden Amphibienarten zusagenden Stellen anzulegen, ist ein weiterer zu erfüllender Aufgabenbereich im Sinne einer steigenden Habitatsverfügbarkeit für stark bedrohte Tierarten.



Abb. 29: Künstlich angelegtes Kleingewässer (NSG Haardt, 19.04.2011; Foto: Josy Cungs).

In diesem und mehreren benachbarten, künstlich angelegten, durch Oberflächen- und Hangdruckwasser gespeisten Tümpeln reproduziert sich die bislang einzige im Erzbecken bekannte Population der Gelbbauchunke. Zur Erreichung des dringend notwendigen Genaustausches dieser doch isolierten Population werden seit Jahren Tümpel und temporär wasserführende Fahrrinnen und -spuren als kontaktfördernde Trittsteinhabitate zu den in Zoufftgen (F) ansässigen natürlichen Populationen im Rahmen qualifizierter Pflegeeingriffe angelegt.



Abb. 30: Ein im Laichgewässer kopulierendes Pärchen der Gelbbauchunke.

(NSG Haardt, 20.04.2011; Foto: Josy Cungs).



Abb. 31: Bei einer auf dem Rücken liegenden Gelbbauchunke wird die pränante Warnfärbung sichtbar, wobei jedes Tier seine individuell unterschiedliche Musterung aufweist. (NSG Haardt, 19.04.2011; Foto: Josy Cungs).

Die Geburtshelferkröte betreibt als einzige unserer einheimischen Froschlurche Brutpflege, indem sich das Männchen die Laichschnur um die Hinterbeine wickelt und bis zur Absetzphase ins Laichgewässer mit sich herumträgt. Obwohl diese interessante Krötenart bislang nicht in den ehemaligen Tagebaugebieten nachgewiesen wurde, sollte dringend versucht werden, den momentan fehlenden Biotopverbund zu den im nah gelegenen Ort Micheville (F) etablierten Populationen anhand von Trittsteinhabitaten herzustellen. Die Anlage einer adäquaten Anzahl von Ersatz- und Ausweichhabitaten in dem unweit in diesem Naturraum gelegenen Erzgrubengebiet Kiemerchen drängt sich förmlich auf, zumal die Bestände der Geburtshelferkröte und ebenso die in Micheville (F) vorkommenden Bestände der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und des Westlichen Schlammtauchers (*Pelodytes punctatus*) dort und in der Umgebung akut durch großflächige Bauvorhaben in ihrer Existenz bedroht sind.



Abb. 32: Männchen der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) mit Laichschnur
(Micheville (F), 05.05.2011; Foto: Josy Cungs).

7. Weitere Pflege- und Schutzerfolge im Kurzüberblick

Die Aufnahme dieses Jungvogels dokumentiert eindeutig den Aufzuchterfolg der Heidelerche (*Lullula arborea*) in den Erztagebaustätten. Die konsequenten, auf zahlreiche wertgebende Zielarten unterschiedlicher Gruppen ausgerichteten Hilfs- und Schutzmaßnahmen haben dazu geführt, dass sich auch seltene Bodenbrüter, wie z.B. die Heidelerche in ihren seit Jahrzehnten arg dezimierten Beständen, nun allmählich erholen.



Abb. 33: Jungvogel der Heidelerche (Haedefeldchen, 07.06.2006; Foto: Josy Cungs).

Nach vereinzelt Beobachtungen anfangs der 80er Jahre hat sich der Uhu seit Beginn der 90er Jahre nun definitiv in den Erzgruben angesiedelt. Mittlerweile haben sich hier zwei bis drei Brutpaare etabliert. Die Offenhaltung der ausgedehnten Trockenrasenflächen sowie die Freistellung der als Brutplätze besonders geeigneten Steilwände und Abbruchkanten in den eng miteinander vernetzten Erzgrubengebieten sind artfördernde Maßnahmen, die als Beitrag zur Bestandserhaltung unserer größten einheimischen Eule gelten.



Abb. 34: Uhu (NSG Haardt, 09.2010; Foto: Guy Conrady).

8. Die Gottesanbeterin

im Luxemburger Erzbecken

8.1 Einführung

Unter den zahlreichen wärmeliebenden Insektenarten, die gegenwärtig unter dem Einfluss der Klimaerwärmung ihre Areale nach Norden erweitern oder verschieben, ist auch die Gottesanbeterin *Mantis religiosa*. Im Gegensatz zu anderen Insekten ist die Gottesanbeterin aufgrund ihrer Morphologie und ihres Verhaltens tief im Kulturgut süd- und mitteleuropäischer Völker verhaftet und fand schon im Altertum Beachtung (Zusammenfassung: BERG et al. 2011, PFEIFER et al. 2011). Ihr Name *Mantis* (aus dem Griechischen) bedeutet so viel wie Seherin oder Prophetin. Es heißt, sie sei geschaffen, den Menschen die richtige Gebetshaltung beizubringen, denn ihre Lauerhaltung, in der sie auf Beute wartet, lässt sich in dieser Weise interpretieren. Während der Fortbewegung wiederum, bei der sie die zu Raubbeinen umgewandelten Vorderbeine streckt, haben diese etwas Richtungsweisendes, in dem man eine Orientierungshilfe für den Wanderer sehen kann. Doch es werden der Gottesanbeterin nicht nur positive Eigenschaften zugeschrieben. Der gelegentlich auftretende sexuelle Kannibalismus, bei dem das Weibchen das Männchen vom Kopf her auffrisst, ohne dass die Kopulation zunächst abgebrochen wird, hat ihr den Ruf einer „Femme fatale“ eingetragen. Diese außerordentlich interessanten Zeugnisse des Aberglaubens haben natürlich keinen Bestand mehr. Heute gilt die Gottesanbeterin als Symbol für günstiges Klima sowie in der Werbung als Zeichen einer intakten Umwelt und eines naturnahen Weinbaus, so dass die Ausbreitung nach Norden nicht nur vom Naturschutz begrüßt wird.

In Luxemburg scheint die Gottesanbeterin im Verlauf des 20. Jahrhunderts grundsätzlich heimisch geworden zu sein, wobei sowohl die Bestandsgrößen als auch die Nordgrenze der Verbreitung gewissen Oszillationen unterworfen waren (Zusammenfassung: BERG et al. 2011).

Für das Erzbecken gibt es aus dieser Zeit zwei publizierte Nachweise. Einer stammt aus Beles (01.08.1959, HOFFMANN 1966) und der andere aus Rümelingen (04.02.1972, PARENT 1976). In diesem Jahrhundert wurde das erste Exemplar einer Gottesanbeterin für das Luxemburger Erzbecken im Jahre 2004 registriert, in den Jahren 2008 bis 2011 erfolgte dann eine geradezu explosionsartige Ausbreitung über große Teile des Gebiets. Hierbei wurden fast ausschließlich Flächen besiedelt, die als Ausklammerungsflächen oder als sehr extensive Pflegeflächen im Beweidungsprojekt ausgewiesen sind. Innerhalb dieses kurzen

Zeitraums hat sich die Art auf 37 Flächen in mehreren Bereichen der Minette ausgedehnt. Gleichzeitig fand sie sich nach Meldungen weiterer Beobachter auch in anderen Teilen des Großherzogtums (Zusammenfassung: SCHNEIDER 2011).

Dabei fällt auf, dass sich gleichzeitig auf einem Teil derselben Flächen sehr seltene Arten wie der Habichtskraut-Spinner (*Lemonia dumi*), die Berglandfeldwespe (*Polistes biglumis*) und die Heide-Feldwespe (*Polistes nimpha*), die Heidelerche (*Lululla arborea*) sowie der Baumpieper (*Anthus trivialis*) in zunehmender Ausbreitungstendenz reproduzieren. Wahrscheinlich ist die Erstbesiedlung und Etablierung der Gottesanbeterin (nach dem gesetzlichen Reglement von 1986 in Luxemburg vollständig geschützt) im Erzbecken auf die zur Zeit vorherrschende wärmebegünstigte Klimaperiode sowie eindeutig auf das Vorfinden zahlreicher geeigneter vernetzter Habitate zurück zu führen. Sehr positiv für die Belange des Artenschutzes ist zudem die Tatsache, dass sich *Mantis religiosa* anhand ihrer Bindung an Xerothermstandorte und aufgrund einer besonderen Akzeptanz in der Öffentlichkeit neben den attraktiven Orchideenarten als sehr wertvolle Ziel- und Werbeart verwenden lässt. Zur Verfolgung der zukünftigen Bestands-Populationsentwicklung sollte in der Zukunft ein artspezifisches Monitoring angestrebt werden.



Abb. 35: »



Abb. 36: Abb. 35 + 36: Kopulierende Pärchen von *Mantis religiosa* in verschiedenen Verharrungspositionen.

(35: NSG Haardt 09.09.2008, Foto: Jean Hoffelt). (36: NSG Haardt 20.09.2010; Foto: Jean Hoffelt).



Abb. 37: Ein Pärchen der Gottesanbeterin – Männchen grün, Weibchen braun – bei der Kopula.
Auch dieses Bild veranschaulicht die exzellente Farbanpassung der Imagines an ihre Umgebung. (NSG Haardt 07.09.2009; Foto: Jean Hoffelt).



Abb. 38: Männchen von *Mantis religiosa*. (NSG Haardt 18.08.2007; Foto: Josy Cungs).

8.2 Ausbreitung der Gottesanbeterin in den Erzgruben des Minettebeckens

Die Einwanderung der Gottesanbeterin nach Luxemburg kann über das Moseltal und die gesamte südliche Staatsgrenze aus der französischen Region Lothringen erfolgen (BERG et al. 2011).

Mantis religiosa wurde 2004 im Rahmen von Tagfaltererfassungen in den stillgelegten Erzgruben nach über 30 Jahren wiederentdeckt. Dabei handelte es sich um ein im NSG Haardt am 01.09.2004 in der Transektfläche XIIb nachgewiesenes braunes Männchen. 2007 wurden im selben Gebiet bereits 7 Männchen und ein Weibchen in der Transektfläche III Abb. beobachtet. Im Jahr 2008 konnte *Mantis religiosa* an drei für das NSG Haardt neuen Fundstellen und erstmalig im Gebiet Léiffraechen (Beweidungsfläche 24) registriert werden. Eine erhöhte Individuenanzahl machte sich bemerkbar, wobei 32 Männchen und 14 Weibchen an 6 Lokalitäten beobachtet wurden, wovon 4 als neue Vorkommensplätze verzeichnet wurden. Als Reproduktionsnachweise konnten unterdessen 33 Ootheken notiert werden. Einen auffälligen Individuenanstieg zeigte *Mantis religiosa* 2009 mit 97 festgestellten Männchen und 28 Weibchen. Zugleich wurden 58 Ootheken gezählt. Bedingt durch ihr Dispersionsvermögen konnte sie sich auf 20 Trockenrasenflächen in unterschiedlicher Abundanz etablieren. Die rapide Ausbreitung resultierte immerhin in 15 Erstbesiedlungsstellen. 2010 konnte ein kontinuierliches Vorkommen bestätigt werden. Mit 139 Einzelbeobachtungen wurde sogar noch eine Steigerung der Nachweiszahlen erbracht und wiederum überwog die Anzahl der Männchen mit 96 Tieren. Der Anteil an Weibchen betrug 43 Tiere. Es wurden ebenfalls 43 Ootheken nachgewiesen. Drei der 12 dokumentierten Fundstellen konnten als neue Besiedlungsplätze eingetragen werden. Im Ausnahmejahr 2011, das mit 10,6 Grad Celsius als das wärmste Jahr seit 1947, dem Beginn der Messungen, vom Service météorologique auf Findel, eingestuft wurde, fiel besonders die Umverteilung der Geschlechter mit 94 Weibchen und zugleich 42 Männchen auf. Auch die Nachweise von 132 Ootheken waren ein hervorragendes, bisher nicht erreichtes Resultat. So konnte auch mit 23 die höchste Anzahl Vorkommensflächen konstatiert werden, hierunter 13 neue Fundstellen. Erwähnenswert sind des Weiteren die Dokumentationen zweier sehr bedeutender Reproduktionshabitate in den Gebieten Haedefeldchen und Roudebierg. Ebenfalls gelangen erstmals Nachweise von *Mantis religiosa* in den nah an der luxemburgischen Grenze in Frankreich gelegenen Orten Ottange und Micheville.

Den Beobachtungsergebnissen zufolge wurde *Mantis religiosa* in der Zeitspanne von 2004 bis inklusive 2011 in 37, auf 15 Gebiete verteilten Trockenrasenflächen dokumentiert. In Bezug auf die Anzahl an Nachweisflächen liegen das NSG Haardt mit 13 Flächen und das Gebiet Léiffraechen mit 9 Flächen an vorderster Stelle. Momentan ist insgesamt ein Dutzend der Fundstellen als bedeutende Reproduktionshabitate zu betrachten.

Die wenigen Daten jenseits der luxemburgisch-lothringischen Grenze (Ottange, F, 1 ♂ und Micheville, F, 1 ♀) wurden in vorliegender Arbeit mit berücksichtigt. Eine Übersicht geben die Tabellen 1 und 2.

Sämtliche Nachweise von *Mantis religiosa* wurden ausschließlich im Rahmen der lepidopterologischen Transektaufnahmen, der Nachpflegearbeiten sowie der Schafbeweidung erbracht. Es wurden lediglich adulte Exemplare der Gottesanbeterin registriert. Eine zielorientierte Erfassung war arbeitsmäßig nicht zu bewältigen.



Abb. 39: Außer den in Berg et al. (2011) erwähnten passiven Ausbreitungsmöglichkeiten wie unter anderem Verschleppung (z.B. Ootheken beim Heutransport), Windverdriftung der Gelege, Verwehung und Windverbreitung der federleichten jüngsten Larvenstadien sowie absichtliche Ansalbungsversuche, ist nach eigenen Beobachtungen in den Erzgruben Luxemburgs die Schafwanderbeweidung sicherlich als weitere Möglichkeit einer passiven, regionalen Ausbreitung zu betrachten. In Bildmitte ein Weibchen und oben links ein Männchen der Gottesanbeterin auf dem Rücken von Schwarzkopfschafen. (Roudebierg 30.08.2011; Foto: Josy Cungs).

Tab. 1: Populationsentwicklung von *Mantis religiosa* im Erzbecken Luxemburgs.

Beobachtungsjahr	♂ ♂	♀ ♀	Ootheken	Fundstellen	Neue Fundstellen
2004	1	-	-	1	1
2007	7	1	-	1	1
2008	32	14	33	6	4
2009	97	28	58	20	15
2010	96	43	43	12	3
2011	42	94	132	23	13
Σ	275	180	266	63	37



Abb. 40: Das Herannahen der Schafe in von *Mantis religiosa* erstmals besetzten Habitaten bewirkt nicht, wie vielleicht zu erwarten, nur ein Wegfliegen der Imagines, sondern ein sofortiges, reflexartiges Aufspringen auf den Rücken der Schafe, wobei Einzeltiere bis zu einer Stunde verblieben. Dabei ließen sich nach eigenen Beobachtungen Weibchen wie Männchen über eine Distanz von mehreren hundert Metern von einer zur anderen Teilfläche im selben Gebiet transportieren. Auf Veranlassung des Biotopbetreuers umzäunte der aufmerksame Gehilfshirte Andrzej, zum Schutz einer hier erstmals festgestellten Gelegeaggregation, das betroffene Gelände mit mobilen Netzen. In Bildmitte unten sieht man ein Männchen und direkt oberhalb ein Weibchen der Gottesanbeterin im Fell von Schwarzkopfschafen. (Roudebierg 30.08.2011; Foto: Josy Cungs).



*Abb. 41: Dieses auf das Hinterteil eines Schafes aufgesprungene Männchen von Mantis religiosa nutzte sogar die Gelegenheit, eine ebenfalls aus der Wiesenvegetation aufgescheuchte Spinne während des Umherziehens der Schafherde zu erbeuten.
(Roudebierg 30.08.2011; Foto: Josy Cungs).*

Tab. 2: Übersicht der von *Mantis religiosa* besiedelten Gebiete und Anzahl der Nachweisflächen.

	Nachweisgebiete	Nachweisflächen
1	Doemptchesgrond (NSG Haardt)	1
2	Dudelange (Industriebrache)	1
3	Giele Botter (NSG)	1
4	Haedefeldchen	2
5	Haardt (NSG)	13
6	Herenterbiere (NSG Haardt)	1
7	Hesselsbiere (NSG Haardt)	2
8	Hiehl-Eisekaul	1
9	Kiirchbiere	1
10	Lallengerbiere	1
11	Léiffraechen	9
12	Micheville (F)	1
13	Ottange (F)	1
14	Perchesbiere (NSG Haardt)	1
15	Roudebierg	1

Weitere potenzielle Besiedlungsgebiete sind: Appelboesch, Brucherbiere, Ellergronn, Kiemerchen, Lannebiere, Lasauvage, Quaeschebierrg, Um Suebel, Weimesköppchen und Weissewee.



Abb. 42: Ein durch die braune Färbung bestens an die umgebende Vegetation angepasstes Weibchen der Gottesanbeterin. Selbst dem geübten Auge des Entomologen fällt es manchmal schwer, solche durch Homochromie sich auszeichnende Tiere ausfindig zu machen. (NSG Haardt 28.09.2010; Foto: Jean Hoffelt).



Abb. 43: Ein braun gefärbtes Männchen von *Mantis religiosa* am Blütenstand des Rainfarn (*Tanacetum vulgare*). (NSG Haardt 08.09.2009, Foto: Jean Hoffelt).



Abb. 44: Ein braunes Weibchen von *Mantis religiosa* beim Fressen einer erbeuteten Heuschrecke.
(NSG Haardt 22.08.2009; Foto: Jean Hoffelt).



Abb. 45: Ein farblich hervorragend an die umgebende Grasvegetation und deren augenblickliche Lichtverhältnisse angepasstes Männchen der Gottesanbeterin.
(NSG Haardt 26.08.2008; Foto: Jean Hoffelt).



Abb. 46: Weibchen von *Mantis religiosa*. (NSG Haardt, 14.09.2008, Foto: Josy Cungs).

8.3 Lebensräume und Habitate der Gottesanbeterin in den Erzgruben des Minettebeckens

In den stillgelegten Erzgrubengebieten bewohnt die als ausgesprochen thermophil und heliophil geltende Gottesanbeterin nach bisherigen Erkenntnissen bevorzugt wärmebegünstigte gras- und krautreiche Stellen in versaumenden, mit lockerem Gebüsch durchzogenen Trocken- und Halbtrockenrasen. Insbesondere südexponierte Trockenrasenhänge mit eben solchen genannten Strukturen sind mit Abstand die Vorzugshabitate von *Mantis religiosa*, wie dies individuenreiche Vorkommen in den Gebieten Haardt (Abb. 47 + 48), Roudebierg (Abb. 49) und Haedefeldchen (Abb. 50) bezeugen.

In einer inmitten eines Laubmischwaldes gelegenen, krautreichen Altbrache im Gebiet Herenterbiert (NSG Haardt) konnte am 23.08.2011 ein sich wahrscheinlich auf Weibchensuche befindendes Männchen nachgewiesen werden. Bei einem weiteren von *Mantis religiosa* besiedelten Bereich handelt es sich um eine im NSG Haardt durch den Abtransport des einst hier abgelagerten Bauschutts geschaffene Pionierfläche. In dieser im Winter 2005/2006 renaturierten Fläche haben sich mittlerweile kleinräumige, miteinander verzahnte Mosaikbestände von diversen Krautarten, Besenginster- und Brombeerbeständen gebildet, die allesamt mit noch offenen und teils sehr steinigen Stellen durchsetzt sind. Mit dem hier am 06.07.2009 festgestellten Brombeer-Perlmutterfalter wurde der Pflegeerfolg nochmals bestätigt, zumal im darauffolgenden Jahr hier mit 17 Raupenfunden ein eindeutiger Reproduktionsnachweis gelang. Dass dieser Falterart die Habitatverhältnisse in dieser südexponierten und halbseitig von Fels und Laubmischwald umgebenen Fläche wirklich zusagen, wird durch die 63 Raupenfunde am 04.05.2011 eindrucksvoll untermauert.

Als außergewöhnlicher Aufenthaltsort in den Erzgruben sei noch der Fund von zwei Männchen und drei Weibchen in einem hohen und sehr dichten Steinkleebestand am 15.09.2011 im NSG Haardt zu erwähnen. Eine sofortige Absuche nach Ootheken blieb allerdings erfolglos. Wahrscheinlich wurden die Imagines durch das quantitativ hohe Angebot von Beutetieren hierhin angelockt.

Außerhalb der Erzgruben, aber in direkter Nähe des NSG Haardt, wurde 2011 erstmals ein Vorkommen von *Mantis religiosa* in einer Industriebrache festgestellt, wo sich auf einer ebenen und schotterigen Fläche (Hochofenschlacke) eine artenreiche, in Höhe und Dichte heterogen strukturierte Kraut- und Staudenvegetation entwickelt hat (Abb. 59).



Abb. 47: Mit Ausnahme der Standardpflege, wie kleinste detaillierte Entbuschungseingriffe und Entfernung der Steinkleebestände, unterliegt diese von *Mantis religiosa* besiedelte Südhangfläche im NSG Haardt ansonsten aber keinem beständigen Pflegeregime. An diesem nurfragmentarisch abgebildeten Xerothermstandort lebt die Gottesanbeterin zusammen mit den in Luxemburg geschützten Heuschreckenarten wie Weinhähnchen, Gemeine Sichelschrecke und Blauflügelige Ödlandschrecke. (NSG Haardt 15.08.2011; Foto: Josy Cungs).

Im Gebiet Kiirchbiertal gelang am 15.09.2011 der Nachweis von *Mantis religiosa* durch den Fund eines Männchens und zweier Weibchen sowie einer Oothek in einer grasreichen, südexponierten Stelle einer ehemaligen, teils noch sehr offenen und weitläufigen, von Pionierwald und Gebüsch eingefassten Schlackenhalde. In dem ehemaligen Industriestandort Micheville (F) wurde am 17.08.2011 ein nach einer Eiablagestelle suchendes Weibchen in einem mit Mauer- und Betonresten durchsetzten, strukturreichen und stark ruderalisierten Trockenrasen dokumentiert. Dabei wurde auch ein zu der im Gebiet ansässigen Metapopulation gehöriger, bislang unbekannter Bestand des Goldenen Schreckenfalters (*Euphydryas aurinia*) festgestellt.

Nach bisherigen Beobachtungen in den Erzgruben befinden sich die Eiablagestellen stets an sonnigen, warmen, an Altgras reichen Stellen, gerne entlang von thermophilem Saumbüsch sowie an südseitig exponierten Abbruchkanten, Steilwänden und Hangböschungen.



Abb.48: In diesem an dem zuvor abgebildeten Felsenbereich angrenzenden ruderalisierten kraut- und insektenreichen Trockenrasen findet die Gottesanbeterin alljährlich günstige, ihr zusagende Eiablageorte. Der derzeitige Sukzessionszustand dieses ehemaligen Industriegeländes scheint den Habitatansprüchen der Gottesanbeterin optimal zu entsprechen, was die regelmäßigen Funde einer jeweiligen Anzahl von Ootheken bestätigen. (NSG Haardt 15.08.2011; Foto: Josy Cungs).

Die im Pflegeprogramm vorherrschende Priorität zur Ausweisung von genügenden Brachflächen in unterschiedlichen Stadien, die unter Berücksichtigung der sukzessiven Abfolge in gewissen Abständen wieder in den für *Mantis religiosa* geeigneten Habitatzustand gebracht werden, sowie die ergänzende Einbringung von zahlreichen, im Weidemanagement strategisch miteinander vernetzten Ausklammerungsflächen, haben dazu geführt, dass sich die Gottesanbeterin seit ihrer Einwanderung in einer sehr dynamischen Ausbreitungsphase in vielen Erzgrubengebieten in teils beachtlichen Populationen etablieren konnte.



*Abb. 49: Im Hinblick auf die Ausbreitungsförderung von *Mantis religiosa* hat sich die Schafwanderbeweidung im dreijährigen Turnus auch auf dieser 2,77 ha umfassenden Südhangfläche bewährt, wie dies während des kalendarisch abgestimmten Beweidungsdurchgangs im Jahr 2011 anhand der Nachweise von 9 Männchen, 21 Weibchen und 30 Ootheken festgestellt werden konnte. (Roudebierg 01.09.2011; Foto: Josy Cungs).*



*Abb. 50: Eine große Anzahl der bisher im Erzbecken bekannten Fundstellen von *Mantis religiosa* ist ähnlich situiert und von ausgedehnten Pionierwäldern und –gebüschsen umschlossen wie diese beiden hier abgebildeten und seit 2011 ebenfalls besiedelten Trockenrasenflächen. Nach eigenen Beobachtungen bewältigen beide Geschlechter der Gottesanbeterin mit Leichtigkeit auch größere Distanzen, wobei bewaldete Flächen kein Hindernis zum Erreichen von neuen Besiedlungsstellen darstellen. Die Fläche ganz oben im Bild wird auch in den Abbildungen 57 und 58 ansatzweise etwas charakterisiert. (Haedefeldchen 23.09.2011; Foto: Josy Cungs).*



Abb. 51: Schätzungsweise bis zu 95 % der bisher in den Erzgruben nachgewiesenen Ootheken befanden sich jeweils angeheftet an Halmbüschel von Altgras, meist in einer Höhe von 5 bis 15 cm. (NSG Haardt 20.10.2008; Foto: Jean Hoffelt).



Abb. 52: Ein Weibchen der Gottesanbeterin beim Absetzen seiner Oothek. Zur Eiablage werden grasreiche Stellen in direkter Nähe von Bereichen mit schütterer bis stark aufgelichteter, niedriger Vegetation bevorzugt. (NSG Haardt 14.09.2008; Foto: Jean Hoffelt).

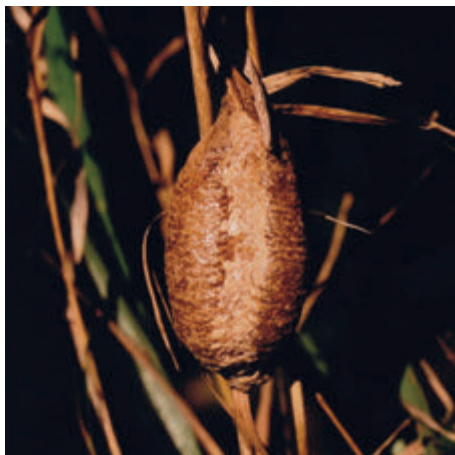


Abb. 53: Eine im sonnigen Abendlicht abgebildete Oothek von *Mantis religiosa*.
(NSG Haardt 14.09.2008; Foto: Josy Cungs).



Abb. 54: Als Anhaftungsstellen für die Ootheken wurden im Gebiet Roudebierg mehrmals die im dichten Grasbewuchs in lockeren Beständen aufwachsenden Wurzelschösslinge der Schlehe (*Prunus spinosa*) genutzt. Obwohl die als Sichtschutz dienenden Gräser rings um die Oothek von Schafen und Ziegen weggefressen wurden, konnte danach kein von der Normalität abweichender Anstieg der Prädation festgestellt werden. (Roudebierg 01.09.2011; Foto: Josy Cungs).



Abb. 55: Diese an Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) angeheftete Oothek war aufgrund ihrer fehlenden Tarnung bereits aus weiter Distanz sichtbar. Erst bei späterer, eintretender herbstlicher Vergilbung der Pflanze war die Oothek dann allerdings kaum noch auffindbar. (NSG Haardt 25.09.2011; Foto: Josy Cungs).



Abb. 56: Alljährlich ist eine Anzahl von Ootheken zu finden, die eine mehr oder weniger geringe Schlupfrate an Larven aufweisen. Fraglich dabei bleibt, welche dezimierenden Faktoren auf lokaler wie regionaler Ebene in Betracht kommen. (NSG Haardt 02.06.2011; Foto: Jean Hoffelt).



Abb. 57: Beweidungsfläche 3, vor der Pflege: Einsatz der Moorschnuckenherde zum Auflichten von undurchdringlichem Bewuchs (*Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* u.a.) als vorbereitende Pflegemaßnahme für eine nachfolgende Entbuschung dieser total degradierten Trockenrasenfläche. (Haedefeldchen 03.07.2001; Foto: Josy Cungs).



Abb. 58: Beweidungsfläche 3, nach der Pflege: Durch die Initialentbuschung 2004 und Nachentbuschung sowie die im dreijährigen Rhythmus rotierende Schaf- und Ziegenbeweidung konnte eine optimale Qualitätssteigerung dieser 2,1 ha umfassenden Südhangfläche erreicht werden. So hat sich nun inzwischen u.a. ein weitflächiger Hufeisenklee-Bestand (*Hippocrepis comosa*) gebildet (siehe Bildausschnitt unten), wo sich das neuangesiedelte, seltene und wärmebedürftige Beilfleck-Widderchen (*Zygaena loti*) reproduzieren dürfte. Ein weiterer, bemerkenswerter Pflegeerfolg ist die am 23.09.2011 nachgewiesene Population der Gottesanbeterin *Mantis religiosa*, wobei 11 Weibchen, 4 Männchen und 16 Ootheken notiert wurden. (Haedefeldchen 11.06.2010; Foto: Josy Cungs).



Abb. 59: Eine Zufallsbeobachtung von *Mantis religiosa* am 14.09.2010 vom Auto aus war der Anlass, die Fläche auf eine Besiedlung dieser Art zu überprüfen. Bei der Untersuchung am 16.09.2011 konnten ein Männchen, drei Weibchen und 5 Ootheken dokumentiert werden. In den Planungsvorhaben zur Revitalisierung der Industriebrachen müsste stets eine Inventarisierung, und, wenn nötig, eine temporäre Umplanung (Bestimmung von Bauzeitenabläufen) zum Schutz der sich während der Brachphase angesiedelten Tier- und Pflanzenarten vorgesehen sein. Ansonsten erleiden zahlreiche, auf solche Standorte spezialisierte und teils bedrohte Arten, wie unter anderem Gottesanbeterin, Nachtkerzenschwärmer (*Proserpinus proserpina*), Johanniskraut-Glasflügler (*Chamaesphesia nigrifrons*) und Blauflügelige Ödlandschrecke weitere unnötige Bestandseinbußen.
(Dudelange 16.10.2011; Foto: Josy Cungs).

8.4 Vorstellung einiger mit der Gottesanbeterin gemeinsam auftretenden Heuschreckenarten



Abb. 60: Das thermophile Weinhähnchen lebt in den Erzgruben oftmals gemeinsam mit der Gottesanbeterin. Durch die in dieser Arbeit beschriebenen Pflegemaßnahmen gelang es, die Bestände dieser Heuschreckenart erstmals zu stabilisieren und in der Folge sogar eine Ausbreitung in zahlreiche Tagebauegebiete hinein zu erreichen.

(NSG Haardt 23.08.2003; Foto: Jean Hoffelt).



Abb. 61: In den Tagebaugeländen erreicht die Gemeine Sichelschrecke ihre höchsten Abundanzen in teils versäumenden und verbuschenden Halbtrockenrasen, wo sie gleichermaßen von den auf die Gottesanbeterin ausgerichteten Pflege- und Hilfsmaßnahmen profitiert. (NSG Haardt 09.09.1989; Foto: Jean Hoffelt).



Abb. 62: Die in den Tagebaugeländen lokal häufig auftretende Blauflügelige Ödlandschrecke bevorzugt hier insbesondere vegetationsarme, warme Schotterflächen, die mosaikartig in Trocken- und Halbtrockenrasen übergehen. In solchen Habitatübergangszonen tritt diese Heuschreckenart gelegentlich in Gemeinschaft mit der Gottesanbeterin auf. Neben Entbuschungen hat sich als Habitatpflege die in größeren zeitlichen Abständen (einige Jahre) durchgeführte Wanderschafbeweidung hervorragend bewährt. (NSG Haardt 17.08.1995; Foto: Jean Hoffelt).

8.5 Ursachen für die Gefährdung der Gottesanbeterin

Eine besondere Bedrohung für den Fortbestand der Population von *Mantis religiosa* geht im Erzgebiet von der modernen Landwirtschaft aus. Einerseits eliminiert sie Habitatstrukturen, um eine maschinengerechte Bewirtschaftung zu ermöglichen. Andererseits setzt sie im Sinne einer Ertragsmaximierung massiv Gülle, Mineraldünger und Herbizide ein. Damit zählt sie zu den Hauptverursachern des Artenrückgangs zahlreicher Insekten. Eine zunehmende Gefährdung liegt weiterhin im Bau von Straßen und Autobahnen und der Errichtung von Siedlungen sowie Industrie- und Gewerbegebieten, die oft mit der Ablagerung von Müll und Bauschutt verbunden sind.

Weitere Gefährdungen verbergen sich oftmals in der Komplexität zusammenwirkender Faktoren, zu denen auch noch folgende lokale bzw. regionale anthropogene Einwirkungen hinzukommen:

- Verbuschung von Magerstandorten (Sukzession);
- Aufforstung von Trockenrasen und Brachflächen;
- Rekultivierung von Brachland und Magerwiesen;
- Abflämmen von schützenswertem Brachland;
- einseitige und zieldesorientierte Pflege- und Schutzmaßnahmen;
- ungelenkte Freizeitaktivitäten in Schutzgebieten;
- Bau von Sport- und Freizeitanlagen in direkter Nähe von Schutzgebieten;
- Wiederbebauung von Industriebrachen ohne vorherige ökologische Impactstudien;
- Einsatz von Unkrautvernichtungsmitteln (Pestizide) in Park- und Gartenanlagen;
- Einsammeln von Gottesanbeterinnen aus ihrem Lebensraum;
- rücksichtsloses trophäenartiges Fotografieren;
- Nährstoffeintrag aus der Luft

8.6 Schutzmaßnahmen für die Gottesanbeterin

Neben den schon aufgeführten Hilfs- und Fördermaßnahmen für *Mantis religiosa* und zahlreiche andere, an magere Trockenstandorte angewiesene Insekten- und Pflanzenarten im Kapitel „Pflegetmaßnahmen“, sind noch folgende, im Schutzprogramm zu vervollständigende Aktivitäten zu berücksichtigen:

- Aufbau eines separaten Schutzprogramms für *Mantis religiosa*;
- Schaffung weiterer Schutzgebiete in den Erzgruben;
- Ausbau des Biotopverbundes inner- und außerhalb der Erzgrubengebiete;
- verbundartige Anlage von Trocken- und Halbtrockenrasen in der Kulturlandschaft;
- weitere Ausdehnung von potenziellen Besiedlungshabitaten für *Mantis religiosa*;
- weitere Förderung von Trittsteinbiotopen, besonders außerhalb der Erzgrubengebiete;
- intensive Förderung von solitären, miteinander vernetzten Klein- und Sonderstrukturen;
- Ausbau der Einwanderungs- und Verbreitungskorridore;
- schnellere Entgegenwirkung des Habitatschwundes durch Ausweisung neuer geeigneter Lebensräume;
- Steigerung der Biotop- und Habitatdiversität;
- Eruierung weiterer latenter, zu eliminierender Stör- und Gefährdungsfaktoren;
- Erhaltung von Flächen mit Spontanvegetation im urbanen Bereich;
- Überwachung der Populationsentwicklung und -ausbreitung;
- wissenschaftliche Erfassung der Dispersionsdynamik;
- Erfassung der Besiedlungsabläufe neu geschaffener und renaturierter Biotope;
- Erfassung der Zönose diverser Taxa vor und nach Initialpflegeeingriffen;
- Aufbau und Entwicklung von biotopspezifischen Phyto- und Zoozönosen;
- Erfassung der Entwicklung von Sukzessionsabläufen in (Halb-)Trockenrasen;
- keine künstlichen Ansiedlungsversuche zur Vermeidung einer Faunenverfälschung.

9. Ausblick

Die Tier- und Pflanzenwelt bestimmter Gebiete ist ständigen Veränderungen unterworfen, auf die der Mensch nur teilweise Einfluss nehmen kann. So breiten sich infolge der Klimaerwärmung immer mehr Arten nach Norden hin aus und etablieren sich in Arealen, in denen sie früher nicht heimisch waren. Allerdings verursacht der Mensch durch massive Eingriffe in die Naturlandschaft oftmals eine Dezimierung und das Aussterben von Tier- und Pflanzenarten, insbesondere solcher mit komplexen Ansprüchen. Dies sollte eine dringende Ermahnung sein, diese zur Funktion und Stabilität unseres Ökosystems beitragenden Organismen, zu dem auch der Mensch gehört, doch endlich als unumgängliche und existenzfördernde Lebensgrundlage zu betrachten und zu erhalten.

In den ehemaligen Erzgruben ist es gelungen, in einem für Luxemburg einzigartigen Biotopverbundsystem einen Lebensraum zu schaffen, in dem sich insbesondere auch stark bedrohte Pflanzen- und Tierarten, wie der oben abgebildete Skabiosenschwärmer, neu ansiedeln und ausbreiten können. Erreicht wurde dies durch ein aufwendiges und adäquates Pflegeregime, durch das die Flächen in einen ökologisch hochwertigen Zustand gebracht wurden.

Insbesondere das NSG Haardt, das sehr intensiv hinsichtlich seines Pflanzen- und Tierbestandes untersucht wurde, erwies sich hierbei als außerordentlich wertvolles Biotop mit landesweiter und überregionaler Bedeutung. Haardt und die übrigen Erzgruben befinden sich inmitten des Naturraumkomplexes aus Gutland und Moseltal, dessen postglaziale Besiedlung von Ost und West über die Mosel über Verbundsysteme erfolgte, die heute noch durchgängig sind. Damit ist ein Diversitätsschwerpunkt besonderer Charakteristik entstanden, der infolge der zu erwartenden Klimaerwärmung sicherlich noch zahlreiche mediterrane Spezies aufnehmen wird.



Abb. 63: Der stark gefährdete Skabiosenschwärmer hat sich seit Jahrzehnten in seine letzten Refugiallebensräume der ehemaligen Erztagebaugebiete zurückgezogen, wo er sich an xerothermen blütenreichen Standorten der vorbildlich gepflegten Trockenrasen nun weiterhin reproduzieren kann.

(Hesselsbiert, 02.05.2011; Foto: Josy Cungs).

10. Dank

An dieser Stelle sei all jenen herzlichst gedankt, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, für ihre unterschiedlichen und tatkräftigen Hilfeleistungen:

MICHEL LEYTEM (Leudelange), Leiter des Bezirks Sud der Naturverwaltung für die Umsetzung von Schutzkonzepten sowie die kontinuierliche Unterstützung zur Erhaltung und Pflege sämtlicher Trockenrasengebiete im Erzbecken.

RAYMOND BEFFORT (Urspelt) für die Koordination der Pflegeeinsätze mit Ardennerpferden.

GILLES BIVER (Ministère du Développement durable et des Infrastructures - Département environnement) und PATRICK LORGÉ (Centrale Ornithologique LNVL Kockelscheuer) für die beratende Unterstützung bezüglich der Biotoppflege im Bereich des Vogelschutzes.

GUY CONRADY (Berchem) für die Bereitstellung des Uhu-Bildes sowie diesbezügliche Informationen.

JEAN HOFFELT (Dudelange) für die prachtvollen Bildaufnahmen, insbesondere die der Gottesanbeterin.

MARC KOHL (Geschäftsführer) und PASCAL EPPE, BERISHA VALDET, PILICI MUSA, NEVES LUIS (Vorarbeiter) der Firma COLABOR (Luxemburg) für die optimale Ausführung der teils anspruchsvollen Wünsche hinsichtlich der ökologisch orientierten Entbuschungs- und sonstigen Pflegeeingriffe.

BARBARA LOFY (Rumelange), EVA SCHALLER (D, Freudenburg) für die Erstellung der Orchideenliste des Erzbeckens sowie die am Orchideenschutz beratenden Hilfeleistungen.

EDOUARD MELCHIOR (Mondercange) für seine im Artenschutz beratenden und koordinierenden Hilfeleistungen.

MARC MEYER (Naturhistorisches Museum Luxemburg) für die Koordinierung hinsichtlich der Determinationsarbeiten mehrerer Arten der Gattung Pyrgus.

MANOU PFEIFFENSCHNEIDER (EFOR-ERSA Luxemburg) für die Erstellung von Pflege- und Verbreitungskarten.

Den Revierförstern DAN SANNIPOLI (Kayl), CHRISTIAN BERG (Differdange), SERGE BISENIUS (Esch/Alzette) und CLAUDE ASSEL (Sanem) für ihre steten und bereitwilligen Unterstützungen im Rahmen diverser Pflege- und Gestaltungsmaßnahmen.

NICO SCHNEIDER (Luxembourg) für Informationen zu historischen Funden der Gottesanbeterin im Luxemburger Erzbecken.

ÄNDER SCHULZ (Mondercange) für seinen aktiven und unermüdlichen Einsatz hinsichtlich der Schafwanderbeweidung, der öfters detaillierte und unbequeme Tätigkeiten abverlangte.

Dem Gehilfshirten ANDRZEJ PIOTR SOBULA (Polen) für seine alljährliche, fachlich sehr sorgfältige saisonale Hütearbeit hinsichtlich der Wanderschaftbeweidung in den stillgelegten Tagebaustätten der luxemburgischen Erzregion.

MIKE ULMERICH (Redange, F) für die kompetenten Führungen und angenehme Begleitung im ehemaligen Erztagebaugebiet Micheville (F).

ANDREAS WERNO (D, Schiffweiler), STEFFEN GASPARI (D, St. Wendel) und HEINER ZIEGLER (CH, Chur/Graubünden) für die Nachdetermination und Bestätigung der Pieridenart *Pieris manni*.

Für Interessenten, die sich eingehender mit der als Charakterart der Trockenrasen geltenden Gottesanbeterin beschäftigen möchten, sei die hervorragende, von MANFRED K. BERG et al. (2011) verfasste Monographie über diese faszinierende und beeindruckende Insektenart wärmstens empfohlen.

11. Literatur

- BERG, M.K., SCHWARZ, C.J. & J.E. MEHL (2011): Die Gottesanbeterin. - 521 S., Hohenwarsleben.
- BEZZEL, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Passeres – Singvögel. - 766 S., Wiesbaden.
- BUTTNER, K.P., THIEME, M. & Mitarbeiter (2011): Florenliste von Deutschland – Gefäßpflanzen, Version 3. – <http://www.kp-buttner.de/florenliste/index.htm>.
- CUNGS, J. (1991): Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbaugebiet „Haardt“ bei Düdelingen (Insecta, Lepidoptera). - Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg **XVII**, - 364 S., Luxembourg.
- CUNGS, J. (1997): Einblick in die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten des Erzbeckens. - 215 S., Luxembourg.
- CUNGS, J. (2001): Erfassung der Euphydryas aurinia-Populationen im Erzbecken (2001). - 52 S., unveröffentlicht.
- CUNGS, J. (2002a): Vorschläge für zukünftige Pflege- und Gestaltungsmaßnahmen im Schutzgebiet Haardt. - 49 S., unveröffentlicht.
- CUNGS, J. (2002b): Bemerkungen und Vorschläge zur Wanderschafbeweidung im Erzbecken. (2002). - 20 S., unveröffentlicht.
- CUNGS, J. (2003a): Pflegeplan 2003-2004 für das Gebiet Giele Botter-Tiresbiert, Teil des nationalen Naturschutzgebietes Pränzebiert und der Habitatzone LU0001028. - 27 S., unveröffentlicht.
- CUNGS, J. (2003b): Pflegeplan 2003-2004 für das Schutzgebiet Haardt. - 26 S., unveröffentlicht.
- CUNGS, J., JAKUBZIK, A. & K. CÖLLN (2007): Bienen und Wespen (Hymenoptera Aculeata) im Naturschutzgebiet Haardt bei Düdelingen. Bestandserfassung und Pflegekonzept. – Bembecia 1 (Biotop- und Artenschutz im Erzbecken Luxemburgs). - 248 S., Luxembourg.
- DATHE, H.H., TAEGER, A. & S. BLANK (Hrsg., 2001): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica **4**). - Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7. - 178 S., Dresden.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. - 580 S., Stuttgart.
- HEVERS, J. & E. LISKE (1991): Lauernde Gefahr. Das Leben der Gottesanbeterinnen. - 67 S., Braunschweig.
- HOFFMANN, J. (1966): *Mantis religiosa* L. au Grand Duché de Luxembourg. – Bulletin de la Société des Naturalistes luxembourgeois **69**, 61-72. Luxembourg.
- KÖLNER BÜRO FÜR FAUNISTIK (KBFF, 2008): Ergebnisse der Kartierungsarbeiten der Tiergruppen Reptilien und Heuschrecken im Naturschutzgebiet, Haardt-Hesselsbiert-Staebiert im Untersuchungs-jahr 2008. - Unveröffentlichtes Gutachten. Köln.
- LERAUT, J.A. (1997): Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse (2ième édition). - 526 S., Paris.

- MEYER, M. & J. CUNGS (1990): Vorschläge zu naturschützerischen Pflegemaßnahmen in entomologisch wertvollen Teilbereichen des Naturparks „Haardt“ bei Düdelingen. - 15 S., unveröffentlicht. Luxemburg.
- PARENT, G.H. (1976): Distribution et Comportement de la Mantis religieuse, *Mantis religiosa religiosa* en Limite septentrionale de son Aire en Europe Occidentale. Relations causales avec les Fluctuations climatiques récentes (Dictyoptera, Mantidae) - Parcs Nationaux: Bulletin trimestriel de l' Association Ardenne et Gaume, Bruxelles 31, 138-175. Brüssel.
- PFEIFER, M.A., NIEHUIS, M. & C. RENKER (Hrsg.) (2011): Die Fang- und Heuschrecken in Rheinland-Pfalz. - 677 S., Landau.
- PROESS, R. (Hrsg.) (2003): Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg. - Ferrantia **37**, 1-92. Luxemburg.
- SCHNEIDER, N. (2011): Buchbesprechung: BERG, M., K., SCHWARZ, C., J. & J., E. MEHL (2011): Die Gottesanbeterin. – Die Neue Brehm-Bücherei **656**, 3-521. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben. - In: Bulletin de la Société des Naturalistes luxembourgeois **112**, 135-136. Luxemburg.
- VITALI, F. & J. CUNGS (2012): Les longicornes de la Réserve naturelle de Haardt près de Dudelange (Luxembourg) (Coleoptera, Cerambycidae). - Unveröffentlicht.

12. Anhang

Tab. 3:

Übersicht über die im Text genannten Pflanzen- und Tierarten.

DEUTSCHER NAME	Wissenschaftlicher Name
Pflanzen	
Berg-Ahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i> (LINNAEUS, 1753)
Bittere Schleifenblume	<i>Iberis amara</i> (LINNAEUS, 1753)
Bocks-Riemenzunge	<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) (SPRENG, 1896)
Brombeere	<i>Rubus fruticosus</i> L. agg.
Büschel-Glockenblume	<i>Campanula glomerata</i> (LINNAEUS, 1753)
Eingriffeliger Weißdorn	<i>Crataegus monogyna</i> (JACQUIN, 1775)
Feld-Thymian	<i>Thymus pulegioides</i> (LINNAEUS, 1753)
Frühlings-Fingerkraut	<i>Potentilla verna</i> agg.
Gefranster Enzian	<i>Gentianopsis ciliata</i> (LINNAEUS Y.C. Ma, 1951)
Hängebirke	<i>Betula pendula</i> (ROTH, 1788)
Helm-Knabenkraut	<i>Orchis militaris</i> (LINNAEUS, 1753)
Hufeisenklee	<i>Hippocrepis comosa</i> (LINNAEUS, 1753)
Kugeldistel	<i>Echinops spec.</i>
Pyramiden-Hundswurz	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) (RICH, 1817)
Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i> (LINNAEUS, 1753)
Robinie	<i>Robinia pseudoacacia</i> (LINNAEUS, 1753)
Roter Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i> (LINNAEUS, 1753)
Roter Wiesenklee	<i>Trifolium pratense</i> (LINNAEUS, 1753)
Rotes Waldvögelein	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) (RICH, 1817)
Salweide	<i>Salix caprea</i> (LINNAEUS, 1753)
Schlehe	<i>Prunus spinosa</i> (LINNAEUS, 1753)
Steinklee	<i>Melilotus albus</i> (F.C. MEDICUS, 1787)
Stiel-Eiche	<i>Quercus robur</i> (LINNAEUS, 1753)
Stumpfbblätteriger Ampfer	<i>Rumex obtusifolius</i> (LINNAEUS, 1753)
Tauben-Skabiose	<i>Scabiosa columbaria</i> (LINNAEUS, 1753)
Trauben-Eiche	<i>Quercus petraea</i> (MATTUSCHKA) (LIEBLEIN, 1784)
Wilder Majoran	<i>Origanum vulgare</i> (LINNAEUS, 1753)
Zitterpappel	<i>Populus tremula</i> (LINNAEUS, 1753)
Zypressen-Wolfsmilch	<i>Euphorbia cyparissias</i> (LINNAEUS, 1753)
Kurzfühlerschrecken	Caelifera
Blauflügelige Ödlandschrecke	<i>Oedipoda caerulea</i> (LINNAEUS, 1758)
Langfühlerschrecken	Ensifera
Gemeine Sichelschrecke	<i>Phaneroptera falcata</i> (PODA, 1761)
Weinhähnchen	<i>Oecanthus pellucens</i> (SCOPOLI, 1763)

Fangschrecken	Mantodea
Gottesanbeterin	<i>Mantis religiosa</i> (LINNAEUS, 1758)
Hautflügler	Hymenoptera
Berglandfeldwespe	<i>Polistes biglumis</i> (LINNAEUS, 1758)
Blaue Holzbiene	<i>Xylocopa violacea</i> (LINNAEUS, 1758)
Heide-Feldwespe	<i>Polistes nimpha</i> (CHRIST, 1791)
Säbeldornige Knotenameise	<i>Myrmica sabuleti</i> (MEINERT, 1860)
Tag- und Nachtfalter	Lepidoptera
Beilfleck-Widderchen	<i>Zygaena loti</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)
Braunauge	<i>Lasiommata maera</i> (LINNAEUS, 1758)
Brombeer-Perlmutterfalter	<i>Brenthis daphne</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)
Goldener Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i> (ROTTEMBURG, 1775)
Großer Feuerfalter	<i>Lycaena dispar</i> (HAWORTH, 1803)
Habichtskraut-Spinner	<i>Lemonia dumi</i> (LINNAEUS, 1761)
Himmelblauer Bläuling	<i>Lysandra bellargus</i> (ROTTEMBURG, 1775)
Johanniskraut-Glasflügler	<i>Chamaesphecia nigrifrons</i> (LE CERF, 1911)
Karstweißling	<i>Pieris mannii</i> (MAYER, 1851)
Kleiner Kohlweißling	<i>Pieris rapae</i> (LINNAEUS, 1758)
Kronwicken-Dickkopffalter	<i>Erynnis tages</i> (LINNAEUS, 1758)
Kurzschwänziger Bläuling	<i>Everes argiades</i> (PALLAS, 1771)
Nachtkerzenschwärmer	<i>Proserpinus proserpina</i> (PALLAS, 1772)
Ockerbindiger Samtfalter	<i>Hipparchia semele</i> (LINNAEUS, 1758)
Schwarzbrauner Würfel-Dickkopffalter	<i>Pyrgus serratulae</i> (RAMBUR, 1840)
Schwarzfleckiger Ameisen-Bläuling	<i>Maculinea arion</i> (LINNAEUS, 1758)
Silbergrüner Bläuling	<i>Lysandra coridon</i> (PODA, 1761)
Skabiosenschwärmer	<i>Hemaris tityus</i> (LINNAEUS, 1758)
Weißes Ordensband	<i>Catephia alchymista</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)
Würfel-Dickkopffalter	<i>Pyrgus armoricanus</i> (OBERTHÜR, 1910)
Lurche	Amphibia
Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i> (LINNAEUS, 1758)
Geburtshelferkröte	<i>Alytes obstetricans</i> (LAURENTI, 1768)
Kreuzkröte	<i>Bufo calamita</i> (LAURENTI, 1768)
Schlammtaucher	<i>Pelodytes punctatus</i> (DAUDIN, 1803)
Vögel	Aves
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i> (LINNAEUS, 1758)
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i> (LINNAEUS, 1758)
Uhu	<i>Bubo bubo</i> (LINNAEUS, 1758)

NOMENKLATUR:

Pflanzen: BUTTLER et al. (2011),

Heuschrecken und Fangschrecken: PFEIFER et al. (2011),

Hautflügler: DATHE et al. (2001),

Tag- und Nachtfalter: LERAUT (1997),

Lurche: PROESS (2003),

Vögel: BEZZEL (1985, 1993).