

Flora und Vegetation der ehemaligen Erzabbaugebiete im Süden Luxemburgs und der Baggerweiherlandschaft an der Obermosel

Flora and vegetation of the former open-cast ore mining areas in the south of Luxembourg and the former gravel mining area at the Upper Moselle

Thomas Frankenberg & Guy Colling

Exkursionsleitung: Guy Colling, Thomas Frankenberg, Laura Daco & Jan Herr

Zusammenfassung

In den ehemaligen Tagebaugebieten im Süden von Luxemburg hat sich nach Aufgabe des Erzabbaubetriebes eine große Vielfalt an schützenswerten Lebensräumen entwickelt. Bei den abgebauten Erzlagern handelt es sich um sogenannte Eisenooolithe. Das sind Gesteinslagen, in denen in einem hier überwiegend kalkigen Bindemittel Massen von Eisenhydroxid-Kügelchen (Ooiden) eingelagert sind. Die starke Konzentration der Eisenhydroxide ist für die kastanienbraune bis dunkelrote Farbe der Dogger-Gesteinslagen verantwortlich, was in Verbindung mit dem Tagebau zu Bezeichnungen wie „Terres rouges“ und „Land der roten Erde“ führte. Auf den Abbausohlen etablierten sich innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums verschiedene Typen und Ausprägungen von Magerrasen. Neben den Kalk-Pionier- und Kalk-Halbtrockenrasen finden sich offene Felswände und Schutthalden sowie unterschiedliche Gebüsch- und Pionierwaldstadien. Im Rahmen der in das Naturschutzgebiet „Haardt“ führenden Exkursion werden die unterschiedlichen Lebensräume der luxemburgischen Minette-Tagebaugebiete exemplarisch vorgestellt. In den Magerrasen können schon in frühen Entwicklungsstadien Arten des Wirtschaftsgrünlandes und der Ruderalfluren enthalten sein oder sogar Überhand nehmen. Auch Gehölze und Pionierbaumarten dringen oft früh in die Bestände ein. Im Hinblick auf den heutigen und zukünftigen Zustand der Rasen kommt deshalb dem Pflegemanagement eine entscheidende Rolle zu. Während der Exkursion werden deshalb unterschiedliche Pflegeansätze wie die Schafbeweidung diskutiert und neu geschaffene Pionierstandorte gezeigt.

Der zweite Teil der Exkursion führt in das Naturschutzgebiet „Haff Réimech“, eines der größten und bedeutendsten Feuchtgebiete Luxemburgs. Wie im Naturschutzgebiet „Haardt“, so sind auch im „Haff Réimech“ schützenswerte Sekundärlebensräume entstanden. In diesem Fall waren es jedoch die großen Kiesvorkommen, die an der luxemburgischen Obermosel abgebaut wurden. Das Naturschutzgebiet bietet mit seinen wassergefüllten Kies- und Sandgruben und den zum Teil trockenfallenden Kiesflächen einer großen Vielzahl an Pflanzen- und Tierarten Lebensraum. Die Exkursion führt durch die unterschiedlichen Lebensräume. Auch die Problematik des Managements invasiver Arten an dynamischen Sekundärstandorten wird diskutiert.

Schlagwörter: Erz- und Kiesabbau, Besiedlung von Rohbodenstandorten, Sukzession, Grasland-sukzession, Magerrasen, Ruderalfluren, Sukzessionswälder, Steilwände, Schutthalden, Stillgewässer, Vegetationszonierungen, Gefährdungen, Pflegenutzungen, Neophyten, Gebietsfremde invasive Arten

Abstract

In the former open-cast mining areas in the south of Luxembourg a large variety of habitats worth protecting has developed since mining activities ceased. The mined ore-deposits are so-called iron oolites, rocks in which masses of iron hydroxide spheres (oooids) are stored in a predominantly calcareous binder. The high concentration of iron hydroxides is responsible for the chestnut brown to dark red colour of the Dogger rock layers, which led to designations such as “Terres Rouges” and “Land of red Soil”. Within a relatively short period of time various types of nutrient poor calcareous grasslands developed on the mine floors. In addition to the pioneer and semi-dry grassland habitats, there are exposed rock faces and boulder heaps as well as various bush and pioneer forest stages. During the excursion in the nature reserve “Haardt”, the different habitats of the former Luxembourg Minette open-cast mining areas will be presented. Even at early stages of development, grassland plant communities are often characterised by typical species of disturbed sites. But also woody plant species and pioneer trees often establish early on in these communities. With regard to the present and future condition of the calcareous grasslands, management measures play a decisive role. During the excursion, different management approaches such as sheep grazing will be discussed and newly created pioneer sites will be shown.

The second part of the excursion includes a visit to the nature reserve “Haff Réimech”, one of the largest and most important wetland sites in Luxembourg. Similar to the nature reserve “Haardt”, secondary habitats worth protecting were created as a result of mining activities in the area. Here, the large gravel deposits in the valley of the Upper Moselle were mined. The nature reserve, with its water-filled ponds and partly dry gravel areas, provides habitats for a large number of plant and animal species. The excursion leads through the different habitats. The management of invasive alien plant and animal species will be discussed.

Keywords: Ore and gravel mining, colonization of raw soil, ecological succession, pioneer and semi-dry grasslands, exposed rock faces, boulder heaps, pionier forests, still waters, vegetation zoning, hazards, management, neophytes, invasive alien species

1. Einleitung

Die Exkursion führt in zwei aus floristisch-vegetationskundlicher und faunistisch-ökologischer Sicht gleichermaßen interessante Gebiete Luxemburgs. Beide Gebiete (Abb. 1) zählen zu den größten und bedeutendsten Naturschutzgebieten des Landes. Sie umfassen jedoch keine der im Zuge traditioneller Nutzungen entstandenen und bis heute in einem mehr oder weniger guten Zustand erhalten gebliebenen Biotoptypen und Pflanzengesellschaften, sondern vor gar nicht allzu langer Zeit geschaffene Sekundärlebensräume, die relativ rasch von einer bemerkenswert großen Anzahl auch vieler sonst seltener Arten besiedelt wurden. Die spontane Besiedlung der Sekundärstandorte und die in den Gebieten mit und ohne lenkende Eingriffe erfolgten und erfolgenden Entwicklungen sind zentrale Themen der Exkursion.

Die im Süden Luxemburgs gelegene „Haardt“, das exemplarisch zur Präsentation von Flora und Vegetation der ehemaligen Erzabbaugebiete ausgewählte erste Exkursionsziel, umfasst Steinschuttfluren, unterschiedliche Ausprägungen von Pionier- und Halbtrockenrasen, Gebüsche und Sukzessionswälder. Insgesamt kommen in den Offenlandlebensräumen der „Haardt“ weit mehr als 300 Gefäßpflanzenarten vor (MNHNL 2000-). Die Moosflora des Gebietes umfasst – die umgebenden Wälder inbegriffen – rund 100 Laubmoose und ein Dutzend Lebermoose. Betrachtet man die in den ehemaligen Tagebaugebieten erfolgte Entwicklung, so könnte man den Bodenabtrag bis auf das Grundgestein als eine im Hinblick auf die Etablierung bzw. Wiederherstellung und den nachfolgenden Erhalt zahlreicher Arten und Lebensräume Erfolg versprechende Naturschutzstrategie ansehen. Voraussetzung hierfür ist, dass aus

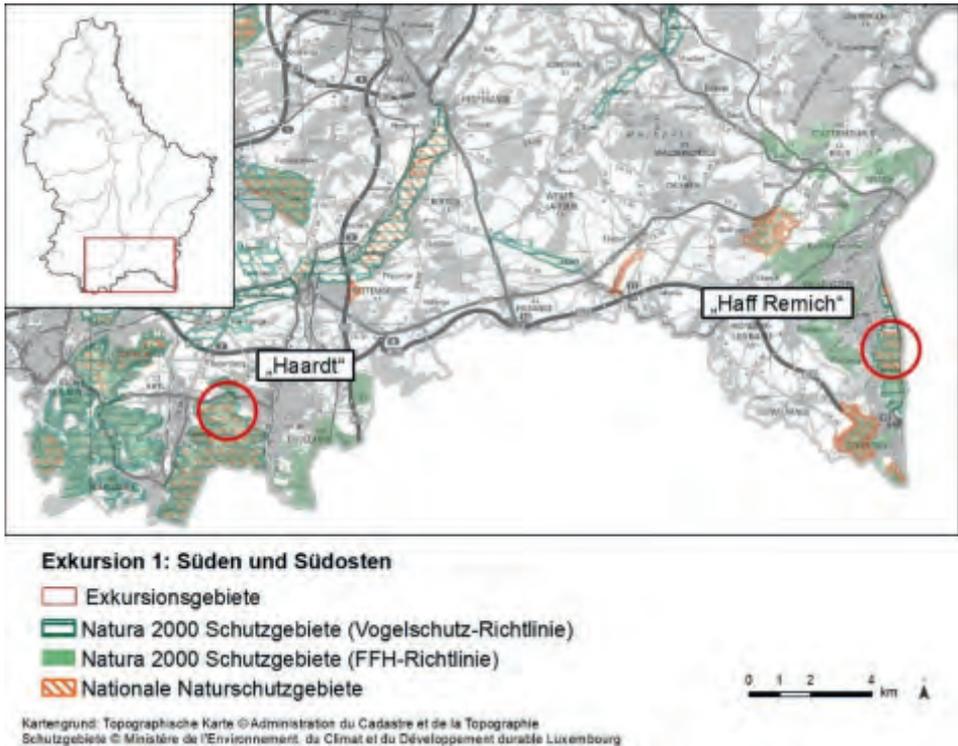


Abb. 1. Lage der zwei Exkursionsgebiete und Schutzgebietskulisse.

der Umgebung noch ausreichend viele der selteneren und für bestimmte Pflanzengesellschaften typischen Arten auf die neu geschaffenen Magerstandorte vordringen können. Dies als Eingangsthese.

Das zweite Exkursionsziel, das an der Obermosel im Südosten des Landes gelegene Baggerweihergebiet „Haff Réimich“, umfasst demgegenüber zahlreiche, während und nach Aufgabe des Abbaubetriebs entstandene Stillgewässer mit ihren teils von Seggenrieden und Röhrichten sowie kleinen Weiden- und Erlenwäldern eingenommenen Verlandungsbereichen, schütter bewachsene Kiesflächen und Ruderalfluren. Im Rahmen der Vorstellung dieses Gebietes, in dem zuzüglich der unmittelbaren Umgebung ebenfalls weit mehr als 300 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen wurden (MNHNL 2000-), werden auch die mit der Etablierung teils invasiver Neophyten einhergehenden Probleme thematisiert.

Die Nomenklatur der in Text und Tabellen genannten Gefäßpflanzen richtet sich nach LAMBINON & VERLOOVE (2015), die der Moose nach WERNER (2011). Es werden auch einzelne Tierarten erwähnt. Die Benennung der Vögel richtet sich nach LORGÉ & MELCHIOR (2015), die der Amphibien und Reptilien nach PROESS (2007, 2016), die der Fledermäuse nach HARBUSCH et al. (2002), die der sonst genannten Tierarten nach CUNGS (1997, 2012).

2. Die ehemaligen Erzabbaugebiete und das hierfür exemplarisch ausgewählte Gebiet der „Haardt“

In jedem der einstigen Erzabbaugebiete lassen sich – jederzeit – interessante und aufschlussreiche Streifzüge durchführen. Als Exkursionsgebiet für die Tagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft musste jedoch exemplarisch eines der Tagebauegebiete ausgewählt werden. Die Wahl fiel auf die „Haardt“, da es das östlichste und dem Baggerweihergebiet, dem zweiten Exkursionsziel, nächstgelegene Tagebauegebiet ist. Auch liegen für die „Haardt“ ältere Erhebungen aus dem Jahr 1988 vor (COLLING 1991), die mit in den in diesem Gebiet erfolgten jüngeren Erhebungen verglichen werden konnten.

2.1 Die Exkursionsroute

Die Exkursionsroute im Gebiet der „Haardt“ ist auf der Abbildung 2 dargestellt.

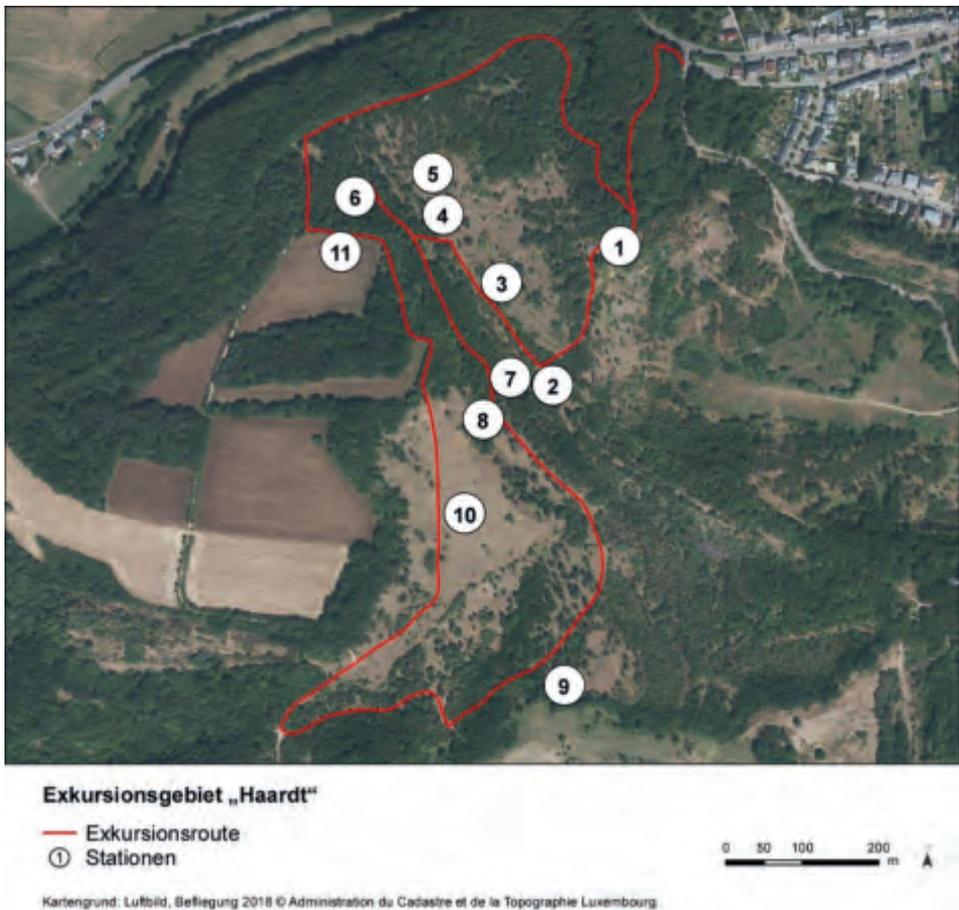


Abb. 2. Die Exkursionsroute im ehemaligen Erzabbaugebiet „Haardt“ mit den eingeplanten Stationen.

Eingeplant sind folgende Stationen:

1. Einleitende Ausführungen, Blick über den Nordrand der „Haardt“ und die Doggerschichtstufe
2. Weitere Informationen zum Gebiet, Blick auf einen Teil des Naturschutzgebietes mit seinen Fels-Schutthaldenkomplexen und die von Magerrasen eingenommenen Plateaulagen
3. Magerrasen-Schutthaldenkomplex, Vorstellung typischer und bemerkenswerter Arten (*Rumex scutatus*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Anthemis tinctoria* u. a.)
4. Kalk-Schutthalde mit Vorkommen von *Iberis amara*, *Galeopsis angustifolia* u. a.
5. Pionierrasen des Tagebaugesbietes: In bestimmten, halbschattigen Bereichen kommen hier auch *Cephalanthera rubra* und *Epipactis atrorubens* vor. Erläuterungen zur Ökologie und Populationsdynamik von *Anthyllis vulneraria* als Besiedler von Rohbodenstandorten
6. Restvorkommen von Magerrasenarten in Pionierwaldstadien; Optionen im Hinblick auf Folgenutzungen
7. Pionierwaldstadium auf Blockschutt
8. Steilwand-Schutthaldenkomplex mit Stolleneingängen und mit Vorkommen von *Centranthus ruber* u. a.
9. Besiedlung neu geschaffener Pionierstandorte in den Tagebaugesbietes
10. Für die Tagebaugesbietes typische Ausprägungen von Magerrasen und ein weiterer, neu geschaffener Pionierstandort
11. Außerhalb des Tagebaugesbietes gelegene Bereiche.

Vielfach wird während der Exkursion auf bislang erfolgte und geplante Pflegenutzungen eingegangen.

2.2 Entstehung der Erzlagerstätten und Geschichte des Erzabbaus

Luxemburg hat Anteil am lothringischen Erzbecken. Die teilweise erhaltene Gesteinslagen kamen während des Doggers, dem mittleren Zeitabschnitt des Jura, in Flachmeerbereichen zur Ablagerung (LUCIUS 1952, AEF 1995). Sie wurden überdeckt, verfestigt und später herausgehoben sowie teilweise abgetragen. Heute bilden die im äußersten Süden/Südwesten des Landes im oberen Bereich aus massigen, relativ verwitterungsbeständigen Kalksteinen bestehenden Doggerschichten eine markante Schichtstufe zum nördlich vorgelagerten, weithin ausgeräumten, aus Lias-Mergeln aufgebauten Teil des Gutlandes (Abb. 3, AEF 1995). Auch einzelne Zeugenberge sind der Schichtstufe vorgelagert (Abb. 4).

In Abbildung 5 ist das Normalprofil durch die luxemburgischen Doggerschichten und die Gliederung in die zwei in Luxemburg voneinander zu unterscheidenden Erzbecken von Diferdange (Erzbecken West) und Esch/Alzette (Erzbecken Ost) dargestellt. Das Exkursionsziel liegt innerhalb des östlichen Erzbeckens.

Bei den Erzlagern handelt es sich um sogenannte Eisenooolithe, Gesteinslagen, in welchen in ein hier überwiegend kalkiges, mergeliges oder konglomeratisches Bindemittel Massen von Eisenhydroxid-Kügelchen (Ooiden) eingelagert sind (Oolithisches Eisenerz). Die starke Konzentration der Eisenhydroxide ist für die kastanienbraune bis dunkelrote Farbe einiger der Dogger-Gesteinslagen verantwortlich, was in Verbindung mit dem Tagebau zu Bezeichnungen wie „Terres Rouges“ bzw. „Land der roten Erde“ Anlass gab (MDDI & ANF o. J. a).

Eine weitere Bezeichnung für die erhaltene Gesteinslagen ist der Ausdruck „Minette“. Er bezeichnet zudem die südlichste der naturräumlichen Einheiten Luxemburgs (AEF 1995). Der Ausdruck Minette leitet sich vom französischen „petit minéral“ ab und weist – ursprünglich abwertend – auf den im Mittel mit 30 % relativ geringen Eisenerzgehalt der in Luxemburg



Abb. 3. Blick über den Nordrand des Tagebaugesbietes „Haardt“ und die Stadt Dudelange in Richtung Osten zum Moseltal. Deutlich zu erkennen ist die gegenüber dem (verstäderten) Umland herausgehobene Dogger-Schichtstufe bzw. die „Cuesta du Dogger“ (Foto: T. Frankenberg, 30.06.2016).



Abb. 4. Blick über eines der Magerrasen-Plateaus des „Lallengerberg“ auf die im Südwesten Luxemburgs markant hervortretende Doggerschichtstufe und die ihr vorgelagerten Zeugenberge (Foto: T. Frankenberg, 14.06.2017).

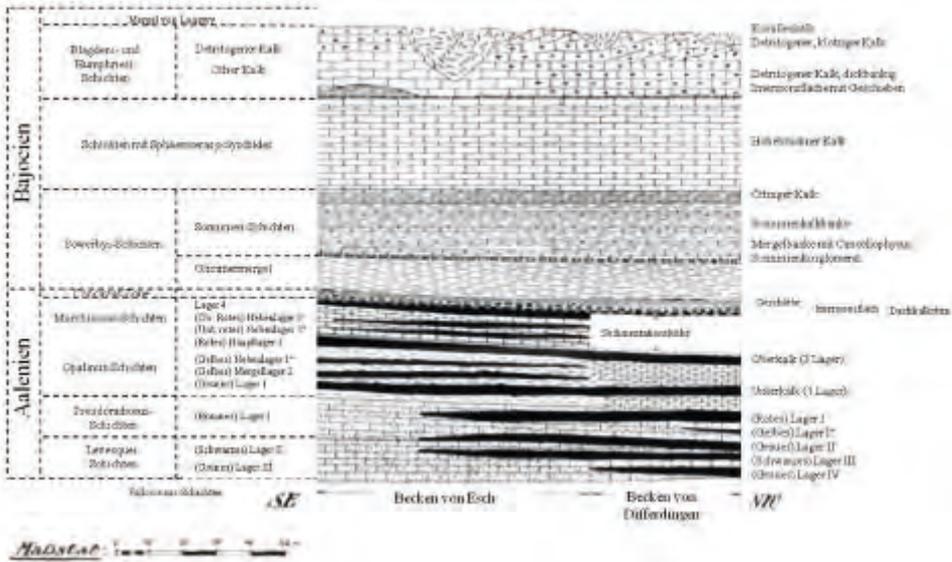


Abb. 5. Normal-Profil durch den Luxemburger Dogger (Aus: LUCIUS 1952, überarbeitet).

und im südlich angrenzenden Lothringen vorkommenden erzhaltigen Gesteinslagen hin. Nichts desto trotz bilden diese „gering eisenhaltigen Gesteinsschichten“ eines der weltweit bedeutendsten Eisenerzvorkommen. Ihre (bisherige) Verwertung ermöglichte einen enormen wirtschaftlichen Aufschwung des Landes und der Großregion Saar-Lor-Lux (THOMES & ENGELS 2010).

Lohnenswert machte den Abbau der Erze das Ausstreichen bzw. die oberflächennahe Lage der Schichten und die bereits seit 1879 mögliche Anwendung eines speziellen Verhüttungsverfahrens, des sogenannten Thomas-Verfahrens. Damit konnte der störende Phosphorgehalt aus dem Roheisen entfernt werden (MDDI & ANF o. J. a).

Aus diesem Grunde entstanden die riesigen Tagebaugebiete im Süden und Südwesten Luxemburgs, wobei – dem Mechanisierungsgrad entsprechend – die massivsten Eingriffe durch den Tagebau erst ab den 1950er Jahren erfolgten (MDDI & ANF o. J. a). Eine zu große Mächtigkeit der überlagernden, zudem in Richtung Südwesten tiefer abtauchenden Schichten machte den (weiteren) Abbau der Erze im Stollenbetrieb erforderlich.

Der in Abbildung 6 abgebildete Ausschnitt aus der geologischen Übersichtskarte Luxemburgs vermittelt einen Eindruck von der enormen Ausdehnung der Tagebauflächen innerhalb der Minette-Region.

Laut THOMES & ENGELS (2010) erstrecken sich die Minette-Vorkommen des lothringischen und wallonischen Erzbeckens über eine Gesamtfläche von rund 110.000 ha. Der Großteil der Minette-Vorkommen liegt dabei in Lothringen. Rund 3740 ha des Vorkommens umfasst das luxemburgische Staatsgebiet. Das Gesamtvorkommen an Eisenerz wurde auf rund 6 Milliarden Tonnen geschätzt. Hiervon wurde seit Mitte des 19. Jahrhunderts etwa die Hälfte abgebaut (THOMES & ENGELS 2010).

Infolge der Stahl- und Wirtschaftskrisen der 1970er Jahre wurde die Erzgewinnung zunehmend unrentabel. Der Tagebaubetrieb erlosch sukzessive bis zum Jahr 1978. Die letzte Mine auf Luxemburger Gebiet, der Grubenbetrieb „Thilleberg“ bei Differdange, wurde 1981 stillgelegt (MDDI & ANF o. J. a).

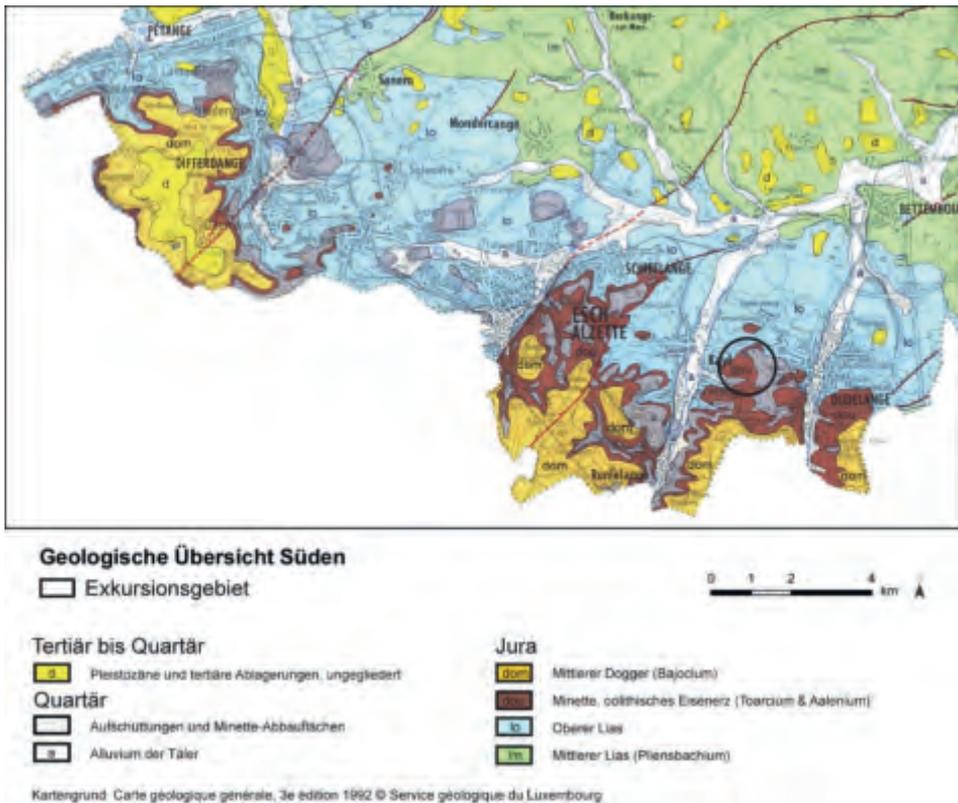


Abb. 6. Auszug aus der Geologischen Übersichtskarte Luxemburgs.

2.3 Ursprüngliche Planungen zu den Folgenutzungen und heutige Funktionen der Tagebaugebiete

Ursprünglich sollten die Tagebaugebiete nach erfolgtem Erzabbau einer forstlichen Nutzung zugeführt werden. Nach den Prospektionen wäre jeder Unternehmer dazu verpflichtet gewesen, die verbliebenen Abbau- und Aufschüttungsflächen zu bepflanzen (MDDI & ANF o. J. a). Zur Bepflanzung vorgeschlagen wurden u. a. die Grauerle (*Alnus incana*) und die Robinie (*Robinia pseudoacacia*).

Heute kann man von Glück sprechen, dass die Umsetzung der ursprünglichen Restaurationspläne nur sehr unwillig befolgt wurde und in letztlich sehr geringem Ausmaß stattfand. Der hohe naturschutzfachliche Wert der nach dem Tagebaubetrieb verbliebenen Sukzessionsflächen für Flora, Vegetation und Fauna wurde rasch erkannt und die Forderungen zu umfangreichen Unterschutzstellungen zunehmend lauter.

Es kam zur Ausweisung mehrerer jeweils Teile der Tagebaugebiete einbeziehender Naturschutzgebiete. Das Exkursionsgebiet zählt zum 1994 ausgewiesenen, rund 594 ha großen Naturschutzgebiet „Haard-Hesselsbiërg-Staëbiërg“ (Réserve naturelle - Réserve diverse 16, RN RD 16). Heute sind die ehemaligen Tagebaugebiete zudem in sehr großem Umfang in das Schutzgebietssystem Natura 2000 einbezogen, in welches wiederum die nationalen

Schutzgebiete einbezogen wurden (Abb. 1). Das Exkursionsgebiet zählt zum Natura 2000-Habitatschutzgebiet (FFH-Gebiet) LU0001031 „Dudelange-Haard“ und zum gleichnamigen, jedoch leicht anders abgegrenzten Natura 2000-Vogelschutzgebiet LU0002010. Die das Tagebaugebiet umgebenden Buchenwälder sind 2004 zudem in ein Naturwaldreservat einbezogen worden (MURAT 2014).

2.4 Standortbedingungen

Die nach Aufgabe des Tagebaubetriebs verbliebenen Flächen können den folgenden Substrattypen zugeordnet werden:

- Teils ausgedehnte, ebene bis leicht geneigte Plateauflächen bzw. Abbausohlen. Auch zwischen einzelnen Abbausohlen vermittelnde Rampen können hierzu gezählt werden. Eine erneute Bodenbildung konnte frühestens vor etwa 40 bis 50 Jahren einsetzen. Teilweise steht auch heute noch nacktes Felsgestein an, ansonsten sind die Böden den Syrosemern, Lockersyrosemern und Protorendzinen zuzuordnen.
- Unterschiedlich hohe, geneigte und exponierte Felswände mit mehr oder minder mächtigen und unterschiedlich groben Schuttablagerungen am Felsfuß. Teilweise sind in den Felswänden einstige Stollen oder Galerien zu erkennen.
- Reine Schutthalden, die sich – ebenso wie die Schutthalden längs der Felswände – im Hinblick auf die Textur und den Feinerdegehalt unterscheiden. Teilweise wurden enorme Gesteinsbrocken flächig in \pm ebenen Lagen abgelagert oder an vorherigen Abbaukanten hinabgeschüttet, so dass größere Blockmeere und Blockschutthalden entstanden.

In den Tagebaugebieten kommen ausschließlich kalk- und basenreiche Substrate vor (vgl. Abb. 5). Die Böden sind höchstens oberflächlich leicht entkalkt. Der Kalk- und Basenreichtum betrifft auch die auf manchen Flächen ausgebrachten, aus der Erzgewinnung stammenden Schlacken. Insgesamt gesehen sind jedoch innerhalb der Abbaugebiete nur relativ kleine Areale von der Ablagerung der industriellen Schlacken betroffen. Hierfür wurden früher große Halden („Crassiers“) im Minettevorland eingerichtet, welche – aufgrund der Baustoffeignung der Schlacken – zwischenzeitlich bereits wieder weitestgehend abgetragen wurden.

Besonders bedeutende Standortfaktoren für Flora und Vegetation der Tagebaugengebiete sind die Textur (Verhältnis Fest- zu Lockergestein mitsamt Feinerdeanteil) und die Tiefe des durchwurzelbaren Bodens, welche die Wasser- und Nährstoffversorgung der Pflanzen bedingen (COLLING 1991).

Im Hinblick auf die Feuchte herrschen global trockene oder wechsellrockene Bedingungen vor. Durch Blockschutthalden kann das Niederschlagswasser mehr oder minder rasch hindurch sickern und flächig oder an bestimmten Stellen gebündelt am Hangfuß austreten. Stellen, an denen sich das Wasser über teils wenig durchlässigen Substraten sammelt, trocknen meist rasch ab.

Die Basenversorgung der Pflanzenbestände ist als gut zu erachten. Eingeschränkt wird das Pflanzenwachstum vor allem durch die Verfügbarkeit von Stickstoff und Phosphor. Aufgrund der geringen Stickstoffversorgung besitzen Leguminosen, vom Wundklee (*Anthyllis vulneraria*) bis zu den Steinklee-Arten (*Melilotus spec.*), einen Standortvorteil, was deren hohe Beteiligung als Erstbesiedler der Standorte und an der Zusammensetzung der sich bildenden Rasen und Ruderalfluren erklärt. Über die Mineralisierung von Bestandsabfällen kommt die Stickstoff-Fixierleistung der Leguminosen aber auch den nicht zur Stickstoffbindung fähigen Arten zugute (KLATT 2008).

2.5 Flora und Vegetation der Abbausohlen

Auf den Abbausohlen etablierten sich innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums unterschiedliche Typen und Ausprägungen von Magerrasen. Teilweise dringen jedoch schon in frühen Entwicklungsstadien Arten des Wirtschaftsgrünlandes, der Säume und Ruderalfluren, hier insbesondere die *Melilotus*-Arten, in die Bestände ein. Auch Gehölze, insbesondere Pionierbaumarten, kommen rasch auf. Teilweise werden sogar ausgesprochene Pionierrasen von bereits hoch aufgewachsenen Hängebirken (*Betula pendula*), Salweiden (*Salix caprea*) und anderen Baumarten überschattet. Im Hinblick auf den heutigen und zukünftigen Zustand der Rasen kommt deshalb dem Pflegemanagement eine entscheidende Rolle zu.

Der Großteil der heute von Kalk-Pionier- und -Halbtrockenrasen bewachsenen Plateauflächen der Tagebaugebiete wird etwa seit dem Jahr 2000 mit einer i.d.R. mehrere Hundert Tiere umfassenden Wanderschafherde beweidet. In manchen Jahren wurden zusätzlich einige Ziegen eingesetzt. Diese Hauptpflegenutzung begleitende Maßnahmen sind die Neuschaffung von Pionierstandorten (Abhumisierung), das Rupfen aufkommender Steinklee- und sonst unerwünschter Arten sowie das zumindest selektive Entfernen aufkommender Gehölze auf den Magerrasenflächen (CUNGS 1991b, 2012, CUNGS et al. 2007, ANF 2018). Einzelne Flächen werden (teilweise) auch gemäht und abgeräumt.

Nachfolgend sollen einige typische und erwähnenswerte Pflanzenarten der Magerrasen der Tagebaugebiete benannt werden.

An Arten der Felsrasen kommen auf vielen Flächen *Acinos arvensis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Petrorhagia prolifera*, *Sedum acre* und *Trifolium campestre* vor. Andere Felsrasenarten wie *Teucrium botrys* und *Minuartia hybrida* sind zumindest stellenweise häufig. Besonderheiten stellen insbesondere die Vorkommen von *Achillea nobilis*, *Orobanche alba* und *Lactuca perennis* dar. Viele dieser Arten sind auch noch als Lückenpioniere in bereits dichter geschlossenen Rasen enthalten.

Mit den Vorkommen von Schafschwingelarten hat sich in den Tagebaugebieten noch niemand ernsthaft auseinandergesetzt. Diese Aufgabe steht noch bevor. Hier wurde davon ausgegangen, dass nur *Festuca lemanii* (Syn.: *Festuca guestfalica*) an der Zusammensetzung der Rasen beteiligt ist.

Weitere häufig in den Magerrasen der Tagebaugebiete vorkommende Arten sind *Sanguisorba minor*, *Medicago lupulina*, *Anthyllis vulneraria*, *Koeleria pyramidata*, *Ranunculus bulbosus*, *Euphorbia cyparissias*, *Scabiosa columbaria*, *Carlina vulgaris* und *Ononis repens*. Sie gelten als mehr oder weniger gute Kennarten der Kalkmagerrasen (SCHNEIDER 2011). *Bromus erectus* als namensgebende Art der Trespen-Halbtrockenrasen ist nur in geringem Maße an der Zusammensetzung der Kalkmagerrasen der Tagebaugebiete beteiligt. Stark an der Zusammensetzung vieler der Magerrasen beteiligt sind zahlreiche Arten des Wirtschaftsgrünlandes (insbesondere die Gräser), der Stickstoff-Krautfluren und der waldnahen Staudenfluren und Gebüsche. Häufig sind *Echium vulgare*, *Daucus carota*, *Hypericum perforatum*, *Origanum vulgare* und *Campanula rapunculus*, um nur einige zu nennen. An Moosen sind in den Rasen vor allem *Hypnum cupressiforme* und *Pseudoscleropodium purum*, aber auch *Cirriphyllum piliferum*, *Homalothecium lutescens*, *Racomitrium canescens* und *Abietinella abietina* vorzufinden.

Die Abbildungen 7 bis 13 zeigen einige der Ausprägungen und Stadien der im Exkursionsgebiet vorzufindenden Magerrasen und einige typische und/oder besonders erwähnenswerte Arten. Einen Gesamtüberblick über die in den Magerrasen vorzufindenden Arten zeigt Tabelle 1.



Abb. 7. Einer der derzeit nur locker von aufkommenden Gehölzen durchsetzten Pionierrasen im ehemaligen Tagebauegebiet „Haardt“. In Vollblüte: *Anthyllis vulneraria* (Foto: T. Frankenberg, 30.06.2016).



Abb. 8. Lückiger Magerrasen mit allerdings starker Beteiligung von *Arrhenatherum elatius* und *Trisetum flavescens* am Bestandsaufbau. *Bromus erectus* dagegen fehlt vielen „Kalk-Halbtrockenrasen“ der „Haardt“ und anderer Tagebauegebiete (Foto: T. Frankenberg, 29.06.2016).



Abb. 9. Ein noch relativ lückiger Magerrasen mit *Anacamptis pyramidalis*, einer der in den Magerrasen der Tagebaugelände häufig anzutreffenden Orchideenart. Verantwortlich für den gelben Blühaspekt sind *Lotus corniculatus*, *Hippocrepis comosa* und *Anthyllis vulneraria* (Foto: T. Frankenberg, 30.06.2016).



Abb. 10. Stark von Arten des Wirtschaftsgrünlandes und von Saumpflanzen, insbesondere von *Origanum vulgare*, durchsetzter ruderalisierter Magerrasen (Foto: T. Frankenberg, 28.07.2016).



Abb. 11. a) Überaus selten ist *Cephalanthera rubra*. Das Rote Waldvögelchen kommt in Luxemburg nur noch an wenigen Wuchsorten im Gebiet der „Haardt“ vor; b) Vereinzelt bis zerstreut findet man hingegen *Himantoglossum hircinum* in den Magerrasen; c) In noch relativ lückigen Magerrasen ist mitunter *Orobanche alba* anzutreffen, hier zusammen mit ihrem vermeintlichen Wirt, *Thymus pulegioides* (HAEUPLER & MUER 2007), *Sedum acre*, *Petrorhagia prolifera*, *Echium vulgare* u. a.; d) Auch *Teucrium botrys* ist oft in den lückigen Magerrasen vorzufinden (Fotos: T. Frankenberg, a) und b) 30.06.2016, c) und d) 29.06.2016).



Abb. 12. a) Wiederbesiedlung eines neu geschaffenen Rohbodenstandortes. Zu den häufigen Besiedlern der Rohbodenstandorte zählt *Echium vulgare*. **b)** Zu den auf die Neuschaffung von Rohbodenstandorten angewiesenen Pflanzenarten zählt u. a. *Acinos arvensis* (Fotos: T. Frankenberg, 30.06.2016).



Abb. 13. a–b) Ein kleines, einer Felswand vorgelagertes Birken-Pionierwäldchen. In überschatteten Randbereichen der Magerrasen ist in den Tagebaugebieten an vielen Stellen *Pyrola rotundifolia* anzutreffen (Fotos: T. Frankenberg, 22.07.2016, 30.06.2016).

Die Magerrasen der Tagebaugebiete können – in allerdings recht eigenständigen Artenkombinationen – dem *Alyso-Sedion albi* Oberd. u. Th. Müller 1961 oder dem *Bromion erecti* W. Koch 1926 zugeordnet werden. Damit ergibt sich zugleich die Zuordnung zu den FFH-Lebensraumtypen 6110 „Kalk- oder basenhaltige Felsen mit Kalk-Pionierrasen des *Alyso-Sedion albi*“ bzw. 6210 „Trespen-Schwingel-Kalk-Trockenrasen (*Festuco-Brometalia*)“ (SSYMANK et al. 1998).

Wenngleich die Magerrasen der Tagebaugebiete entweder dem *Alyso-Sedion albi* oder dem *Bromion erecti* zuzuordnen sind, so fällt die Zuordnung einzelner Bestände auch zu einem dieser beiden Verbände oft schwer. Charakteristisch für die Magerrasen der Tagebaugebiete sind ein äußerst kleinflächiges Nebeneinander unterschiedlichster Ausprägungen einerseits und das Vorhandensein von Durchdringungskomplexen andererseits. Die eindeutige Zuordnung der Bestände zu bereits beschriebenen Gesellschaften ist kaum möglich, ebenso deren kartographische Erfassung bzw. Abgrenzung. Hiervon werden sich alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Exkursion ein Bild machen können. Aufgrund dieser Abgrenzungsschwierigkeiten wurde im Zuge der über das luxemburgische Geoportal (ACT 2019) einsehbaren, landesweiten Biotopkartierungen eine eigene Kartiereinheit vorgesehen, der Biotoptyp BK03 (Magerrasenkomplexe der Tagebaugebiete). Im Rahmen des ersten FFH-Reportings wurden noch alle BK03-Flächen zu gleichen Teilen den FFH-Lebensraumtypen 6110 und 6210 zugeordnet. Seit 2016, mit dem Beginn des Biotopkataster-Monitorings (Überprüfung der Biotopkataster-Einträge und Dokumentation von Veränderungen), wird jedoch die Zuordnung zu den Typen FFH 6110 und FFH 6210 vereinfacht anhand struktureller Merkmale vorgenommen. Dies ergibt ein etwas differenzierteres Bild von den Vorkommen der genannten FFH-Lebensraumtypen, zumal stärker ruderalisierte BK03-Flächen bzw. Teilflächen derselben nicht mehr den FFH-Lebensraumtypen zugeordnet werden.

Neben den eigentlichen Magerrasen existieren viele Übergänge zu den Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris* Br-BI. 1915) (DIERSCHKE 1997, SCHNEIDER 2011) und den Steinkleefluren des *Dauco-Melilotion* Görs 1966 (MÜLLER 1981).

2.6 Flora und Vegetation der Felswand-Schutthaldenkomplexe und der Schutthalden

Wie bereits erwähnt, weisen die Felswände und Schutthalden sehr unterschiedliche Höhen, Neigungen, Expositionen, Feinschutt- und Feinerdegehalte auf (Abb. 14a–d). Entsprechend vielfältig sind die Standortbedingungen. In Einzelexemplaren oder kleinen Trupps sind an den verschiedensten Stellen der Felswände und Schutthalden viele der auch auf den Magerrasen vorzufindenden Arten anzutreffen. Es überwiegen jedoch einige der typischen Steinschuttbesiedler (Abb. 15–16). Hierzu zählen vor allem diverse Kleinfarne, so insbesondere *Asplenium trichomanes*, *Asplenium adiantum-nigrum* und *Gymnocarpium robertianum*. Daneben kommen z. B. *Galeopsis angustifolia*, *Linaria repens* und *Centranthus ruber* (Abb. 15a) vor. Besonders hervorzuheben ist das Vorkommen von *Rumex scutatus* (Abb. 15b) und *Iberis amara* (Abb. 16). Typische Begleiter sind vor allem *Geranium robertianum* und *Bromus tectorum*. Vereinzelt sind *Anthemis tinctoria*, *Lactuca virosa* und *Crepis foetida* vorzufinden; Arten, die in den Magerrasen weitestgehend fehlen. Bei den am häufigsten vorzufindenden Moosen handelt es sich um *Grimmia pulvinata*, *Homalothecium sericeum*, *Tortula muralis* und *Syntrichia ruralis*.

Kaum bis leicht geneigte Halden aus groben Gesteinsblöcken sind oft bereits von jungen Sukzessionswäldern eingenommen (Abb. 17). Gehölze kommen aber auch auf weniger konsolidierten, stärker geneigten Halden und an den Steilwänden auf. Ein zu hoher Grad der Beschattung der Fels- und Schutthaldenstandorte resultiert jedoch derzeit meist aus den längs des



Abb. 14. a–d) Beispielfotos von Felswand-Schutthaldenkomplexen und Schutthalden. Auf dem Foto **a)** sind einzelne der ehemals in den Fels getriebenen Stolleneingänge bzw. Galerien zu erkennen (Fotos: T. Frankenberg, a) 30.06.2016, b) und c) 22.07.2016, d) 27.07.2016).

jeweiligen Haldenfußes aufkommenden Bäumen (überwiegend *Betula pendula* und *Salix caprea*). Wichtigste Pflegemaßnahme ist ein in gewissen Abständen zu wiederholendes (partielles) Freistellen der Steilwände und Schutthalden von zu stark schattendem Baumwuchs (CUNGS 1991b, 2012, CUNGS et al. 2007, ANF 2018).

Die Felswände sind dem FFH-Lebensraumtyp 8210 „Natürliche und naturnahe Kalkfelsen und ihre Felsspaltvegetation“ zuzuordnen, die Schutthalden dem FFH-Lebensraumtyp 8160 „Kalkschutthalden der kollinen bis montanen Stufe“ (SSYMANK et al. 1998). Im Rahmen der im Auftrag des für die Umwelt zuständigen Ministeriums durchgeführten Biotopkartierungen und des Biotopkataster-Monitorings wurden jedoch überwiegend Felswand-Schutthaldenkomplexe (Biotoptypen BK01 bzw. BK02) erfasst. Es erfolgte bezogen auf diese Komplexe nur eine ungefähre Schätzung der Prozentanteile der beiden FFH-Lebensraumtypen.

Einen Sondertyp stellen die aus Gesteinsschmelzen hervorgegangenen Blockschutthalden dar. Nach der Verhüttung wurden die Schmelzen in noch zähflüssiger Form oder bereits verfestigt in sogenannten „Humpenwaggons“ in die Tagebaugebiete zurücktransportiert und abgekippt (Abb. 18a, b).

2.7 Exkurs zur Fauna der Tagebaugebiete

Die Tagebaugebiete sind, wie eingangs erwähnt, auch aus faunistisch-ökologischer Sicht außerordentlich interessante Gebiete. Vor allem das Gebiet der „Haardt“ wurde diesbezüglich intensiv untersucht (CUNGS 1991a–d, 1997, 2012, CUNGS et al. 2007, MDDI & ANF o. J. b).



Abb. 15. a–b) *Centranthus ruber* und *Rumex scutatus* zählen zu den gebietstypischen Besiedlern der Schutthalden (Fotos: T. Frankenberg, 20.07.2016, 30.06.2016).



Abb. 16. a–b) Kalkschutthalde mit Vorkommen von *Iberis amara* (Fotos: T. Frankenberg, 30.06.2016).



Abb. 17. Von einem überwiegend von *Betula pendula* und *Salix caprea* gebildeten Sukzessionswald eingenommene Blockhalde (Foto: T. Frankenberg, 22.07.2016).



Abb. 18. **a)** Ansicht einer Schlackenhalde am Nordrand der „Haardt“. Auf solchen Schlackenhalden kommt auf der „Haardt“ vereinzelt auch *Ceterach officinarum* vor; **b)** Mit Waggons wurden die zu „Humpen“ verfestigten Schlacken den Hang hinab gekippt (Fotos: T. Frankenberg, 01.07.2016, 26.07.2016).

An Tag- und Nachtfaltern konnten hier mehr als 600 Arten nachgewiesen werden (> 500 Makro- und 100 Mikrolepidopteren), darunter mehr als 65 Tagfalterarten (CUNGS 1991d). Groß ist auch die Anzahl der Stechimmen (CUNGS et al. 2007) und die Vielfalt der Heuschreckenfauna (CUNGS 1997). Bemerkenswert ist das Vorkommen der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*). Ein Highlight ist das Vorkommen der zu den Fangschrecken zählenden Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) (CUNGS 2012).

Die Trockenstandorte sind wichtige Lebensräume für Zaun- und Mauereidechse (*Lacerta agilis* und *Podarcis muralis*) sowie die Schling- und die Ringelnatter (*Coronella austriaca* und *Natrix natrix*) (CUNGS 1997, PROESS 2007).

Auf der „Haardt“ (und in den anderen Tagebaugebieten) wurden in bestimmten Arealen auch einzelne Kleingewässer angelegt, die allerdings auf der Exkursionsroute außer Acht gelassen werden. Im Exkursionsgebiet kommt z. B. die in Luxemburg mit aktuell nur noch sechs bekannten Vorkommen sehr seltene Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) vor (PROESS 2016).

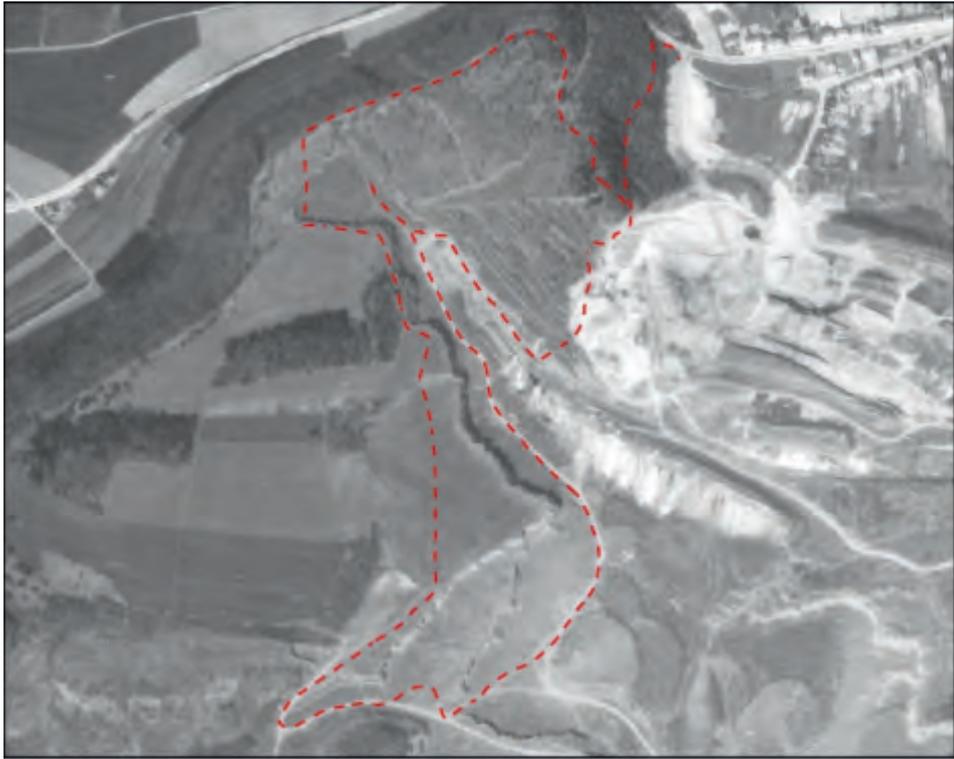
Unter den zahlreichen die ehemaligen Erzabbaugebiete nutzenden Vogelarten ist die in ihrem Bestand stark gefährdete Heidelerche (*Lullula arborea*) besonders erwähnenswert. Hervorzuheben ist des Weiteren das Vorkommen des Uhus (*Bubo bubo*), der mancherorts in Nischen der Felswände brütet (CUNGS 1997). Eine hohe Bedeutung haben die ehemaligen Erzabbaugebiete auch für zahlreiche Fledermausarten. Die alten Stollen sind wichtige Winterquartierplätze (HARBUSCH et al. 2002). Erst kürzlich erfolgte der Nachweis, dass die Stollen auch von der in Luxemburg seltenen Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*) als Winterquartier genutzt werden (ITN & SICONA 2017).

Ansichts der unterschiedlichsten Lebensraumsprüche der teils äußerst seltenen Tierarten ist die zwar nicht ortsfeste, aber doch auf größere Flächen und das Gesamtgebiet bezogene Bewahrung unterschiedlichster Entwicklungsstadien der Vegetation erforderlich. Nicht alle Magerrasen dürfen sich deshalb zeitgleich in einem nur aus floristisch-vegetationskundlicher Sicht optimalen Pflegezustand befinden. Auf der anderen Seite ist es jedoch erforderlich, alle Magerrasen als solche mit allen für sie typischen Pflanzenarten zu erhalten, weshalb jede dieser Flächen eine entsprechende Mindestnutzung erfahren muss. Zudem muss angesichts der im Vergleich der einzelnen Flächen beobachtbaren Grasland- und Gehölzsukzession die Entwicklung auf stets neuen Teilflächen in den Ausgangszustand zurückgeführt werden, was wiederum positive Effekte für andere spezialisierte Tierarten mit sich bringt.

2.8 Beeinträchtigungen

Zu den Beeinträchtigungen der Magerrasen und der sonstigen Offenlandbiotope zählen vor allem die Ruderalisierung und die Sukzession, denen man durch diverse Pflegemaßnahmen so gut als möglich und unter Berücksichtigung faunistisch-ökologischer Aspekte entgegentritt (s. o.). Wie ein Vergleich verschieden alter Luftbilder zeigt, ist die Gehölzsukzession jedoch bereits auf vielen Flächen deutlich vorangeschritten (vgl. Abb. 2 mit Abb. 19).

Die Lage der Gebiete zum dicht besiedelten, teils deutlich verstärkten Umland bringt weitere Probleme mit sich. Die in den Tagebaugebieten ausgewiesenen Schutzgebiete werden auch für zahlreiche Freizeitaktivitäten beansprucht. Zu benennen sind von den hierfür nutzbaren Wegen abweichende Mountainbiker und Spaziergänger. Ein großes Problem stellen Hundehalter dar, die ihre Schützlinge frei umherstreifen lassen. Ein ebenfalls großes Problem sind von illegalem Zelten, der Anlage von Feuerstellen und dem Hinterlassen von Müll



Exkursionsgebiet „Haardt“, auf Luftbild von 1977

— — Exkursionsroute



Kartengrund: Luftbild, Befliegung 1977 © Administration du Cadastre et de la Topographie Luxembourg

Abb. 19. Orthofoto von 1977, dem ersten nach Aufgabe des Tagebaubetriebs verfügbaren Luftbild.

begleitete Partys von Jugendlichen an den Wochenenden. Während diese Aktivitäten für Flora und Vegetation aufgrund der Größe der Gebiete noch von vergleichsweise geringer Relevanz sind, stellen sie sehr bedeutende Störfaktoren für die gebietseigene Fauna dar. Dies betrifft insbesondere die Heidelerche (*Lullula arborea*), die in Luxemburg nur noch in den Tagebaugebieten (und in den „Crassiers“, den alten Schlackehalden) ihren Lebensraumansprüchen zuzugende Bedingungen vorfindet (BIVER et al. 2009).

An einigen Stellen wurden auch gebietsfremde Arten, z. B. *Senecio inaequidens*, *Buddleja davidii*, *Reynoutria* spec. u. a. vorgefunden. Wenngleich das bisherige Ausmaß einer Besiedlung der teils sehr konkurrenzarmen Standorte der Tagebaugebiete durch gebietsfremde, ein invasives Potenzial aufweisende Pflanzenarten derzeit sehr gering ist, muss diese Entwicklung kritisch beobachtet werden.

2.9 Übersicht zum Pflanzenarteninventar des Exkursionsgebietes „Haardt“ und exemplarische Vegetationsaufnahmen

Die Begriffe „Haardt“, „Hardt“ oder „Haard“ bezeichnen an sich eine „bewaldete Hochfläche mit Lichtungen für die Viehweide“ (CONRARDY & KRANTZ 1991: 3). Auf der Hochfläche außerhalb des Tagebaugebietes gelegene Offenlandbereiche sind heute beackert oder von

intensiver bewirtschaftetem und entsprechend artenarmem Wirtschaftsgrünland eingenommen. Von bis in die 1960er bis 1970er Jahre in der Umgebung existenten Magerrasen und Magergrünlandbeständen muss aber ein Teil der Besiedlung der einst zurückgelassenen „Mondlandschaften“ mit diversen Arten ausgegangen sein. Hierauf weisen bezogen auf einige der anderen Tagebaugebiete auch die Restvorkommen einiger Kalk-Halbtrockenrasen und ihrer Brachestadien direkt oberhalb der Abbaukanten hin.

Auf der „Haardt“ fällt die Aufgabe des Tagebaubetriebs bereits in das Jahr 1972 (CONRARDY & KRANTZ 1991, CUNGS et al. 2007). Eine weitgehende Abtragung der einstigen in einem Teil des Gebietes noch bis zum Jahr 1973 abgelagerten Schlacken wurde vermutlich 1989 abgeschlossen (CONRARDY & KRANTZ 1991). Zur Veranschaulichung der seit Aufgabe des Tagebaubetriebes im Exkursionsgebiet erfolgten Veränderungen erfolgte in Abbildung 19 die Darstellung der Exkursionsroute auf dem ersten nach Aufgabe des Tagebaubetriebs verfügbaren Luftbild. Der Großteil der in den Text integrierten Fotos stammt von (den Flächen) der Exkursionsroute.

Eine detaillierte die Flora und Vegetation der Tagebaugebiete betreffende Bearbeitung liegt bislang nicht vor. In Vorbereitung auf die Exkursion wurden an einigen der geplanten Stationen exemplarische Vegetationsaufnahmen erstellt, die im rechten Block der Tabelle 1 zusammengestellt wurden. Eine umfassendere „Übersicht“ über das Gesamtartenspektrum der als Magerrasen- bzw. Fels-Schutthaldenkomplexe im Gebiet der „Haardt“ erfassten Flächen gibt der linke Block der Tabelle. Hier wurden keine Vegetationsaufnahmen, sondern von COLLING (1991) bzw. im Rahmen des landesweiten, im Auftrag des für die Umwelt zuständigen Ministeriums durchgeführten Biotopkataster-Monitorings (2016) erstellte Artenlisten zusammen- und einander gegenübergestellt.

Beim Vergleich der aus dem Jahr 1988 (COLLING 1991) und dem Jahr 2016 (Biotopkataster-Monitoring) stammenden Artenlisten-Gruppen fallen im Hinblick auf das Gesamtarteninventar der Magerrasenkomplexe keine größeren Unterschiede auf. Das Artenspektrum blieb innerhalb der letzten rund 25 Jahre erhalten. Quasi alle heute vorzufindenden Arten (und Artenkombinationen) waren auch schon 1988, d. h. rund 15 Jahre nach Aufgabe des Tagebaubetriebs auf vielen Flächen des Gebietes vorhanden. Sehr wohl jedoch haben sich – in Abhängigkeit von der teils rasch fortschreitenden Grasland- und Gehölzsukzession sowie der jeweiligen Pflegeintensität – auf den einzelnen Flächen die Häufigkeiten und Anteile der einzelnen Arten verändert. Schon die Ausbildung wenig mächtiger Humusschichten und flächiger Moosrasen führt zum Rückgang der Rohboden- und Lückenpioniere unter den Gefäßpflanzen. Ihre auf das Gesamtgebiet bezogene Häufigkeit ist deshalb seit den späten 1980er Jahren rückläufig. Die Stetigkeiten (und Häufigkeiten) zahlreicher Ruderalarten sind zudem ein Indiz für die in vielen Magerrasenarealen zumindest in Teilen weit fortgeschrittene Ruderalisierung und eine damit für den Erhalt der Magerrasen teils unzureichende Pflegeintensität. Sonstige Hinweise zum Grad der Ruderalisierung (und Verbuschung) lieferten bislang nur die im Rahmen von Biotopkartierung (Biotopkataster, abrufbar über das luxemburgische Geoportal, ACT 2019) und Monitoring vorgenommenen Bewertungen der Strukturen und Beeinträchtigungen der hier unterschiedenen Teilflächen. Der Gebietsbetreuer steht deshalb jederzeit vor großen Herausforderungen und hat, wie bereits betont, nicht nur den floristisch-vegetationskundlichen, sondern auch den faunistisch-ökologischen Belangen ausreichende Aufmerksamkeit entgegenzubringen.

Tabelle 1. In den Magerrasen sowie an Steilwänden und auf Schutthalden des Exkursionsgebietes „Haardt“ vorkommende Pflanzenarten. Die Arten sind ihren jeweiligen Verbreitungsschwerpunkten zugeordnet (soziologisches Verhalten nach ELLENBERG et al. 2001, teils modifiziert nach SCHNEIDER 2011, OBERDORDER & KORNECK 1976 sowie KORNECK 1977). Angegeben ist der Rote Liste-Status der Gefäßpflanzen (COLLING 2005): R = Extremely rare (natürlicherweise selten), CR = Critically endangered, EN = Endangered, VU = Vulnerable, NT = Near threatened, k.A. = keine Angabe. Häufigkeitsangaben zum Vorkommen der einzelnen Arten im Gebiet der „Haardt“: s = selten, v = vereinzelt, z = zerstreut, h = häufig. Zusatzangabe l = lokal, z. B. v-lh = vereinzelt, lokal jedoch häufig. Stetigkeitsangaben in der in die Tabelle integrierten Übersichtstabelle: r = in bis zu 5 %, + in >5–10 %, I = in >10–20 %, II = in > 20–40 %, III = in >40–60 %, IV = in > 60–80 %, V = in >80–100 % der jeweils zusammengefassten Artenlisten enthalten. Die Schätzung der Artmächtigkeiten pro Vegetationsaufnahme (rechter Block der Tabelle) erfolgte nach der von Reichelt & Wilmanns modifizierten Schätzskala von Braun-Blanquet (DIERSCHKE 1994). Ein „(“ bezeichnet das Vorkommen einer Art in direkter Nähe der Aufnahmefläche. BTK-Monit. = Biotopkataster-Monitoring 2016 (Auftraggeber: Ministère du Développement durable et des Infrastructures, MDDI), GC = Guy Colling, TH = Thierry Helminger, TF = Thomas Frankenberg.

	Gefährdung laut RL (COLLING 2005)	Im Gebiet (Haardt)	Auf <u>Artenlisten</u> basierende Stetigkeitsangaben			<u>Vegetationsaufnahmen</u>													
			In Magerrasen	An Felswänden und auf Schutthalden		Magerrasen				Pionierwald	Schutthalden								
Anzahl berücksichtigter Artenlisten			10	28	18														
Aufnahme						1	2	3	4	5	6	7	8						
Station/Exkursionspunkt						5	9	10	10	6	3	3	4						
Quelle bzw. Bearbeiter			COLLING 1991	BTK-Monit.	BTK-Monit.	GC, TH, TF	GC, TF	GC, TH, TF	GC	GC, TH, TF	GC, TH, TF	GC, TH, TF	GC, TH, TF						
Aufnahmedatum						04.08.2017	22.06.2018	04.08.2017	06.07.2018	04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017						
Aufnahmefläche (m x m)						4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	6x2	6x2	4x4						
Offenboden (%)						0,5	40	2	83	0	15	70	70						
Gesamtdeckung (%)						99	60	98	17	75	85	30	30						
Gesamtdeckung Gefäßpflanzen (%)						55	35	80	12	75	55	20	28						
Gesamtdeckung Gräser (%)						10	7	35	1	40	25	5	5						
Gesamtdeckung Kräuter (%)						45	25	45	8	30	30	15	20						
Gesamtdeckung Gehölze (%)						0,5	3	-	3	5	0,1	0,1	3						
Gesamtdeckung Moose (%)						45	25	18	7	5	30	10	2						
Gesamtdeckung Flechten (%)						-	-	-	<1	-	<1	<1	<1						
Streu (%)						1	1	1	1	25	1	0,1	0,1						
Beschattung (%)						-	-	-	-	50	-	-	-						
Biototyp Biotopkataster						BK03	BK03	BK03	BK03	BK13	8160	8160	8160						
Artenzahl						17	47	34	19	33	37	16	28						

	Gefährdung laut RL (COLLING 2005)	Im Gebiet (Haardt)	Auf <u>Artenlisten</u> basierende Stetigkeitsangaben			<u>Vegetationsaufnahmen</u>							
			In Magerrasen	An Felswänden und auf Schutthalden	Magerrasen		Pionierwald	Schutthalden					
Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Steinfluren													
<i>Rumex scutatus</i>	EN	v-lh	.	I	I	.	.	.	.	r	2b	.
<i>Galeopsis angustifolia</i>	-	v-lz	+	.	+	.	.	.	.	.	.	2m
<i>Asplenium trichomanes</i>	-	z-lh	.	.	III	.	.	.	.	.	.	+
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	-	v-z	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r
<i>Centranthus ruber</i>	-	z-lh	.	+	II	.	.	.	.	.	(	.
<i>Linaria repens</i>	EN	v-lh	.	+	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium collinum</i>	-	v	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	-	v-lh	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	-	v	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium piloselloides</i>	R	v	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio viscosus</i>	-	v	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium lanceolatum</i>	-	v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceterach officinarum</i>	VU	s-lz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in lückigen Sand- und Felsrasen													
<i>Sedum acre</i>	-	h	IV	III	II	.	r	+	+	.	+	.	
<i>Petrorhagia prolifera</i>	-	h	III	III	IV	.	.	+	+	.	+	.	
<i>Teucrium botrys</i>	VU	z-lh	I	II	II	.	+	.	.	.	r	.	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	-	h	III	IV	V	.	+	.	+	.	.	h	
<i>Minuartia hybrida</i>	VU	z-lh	III	II	II	.	+	.	+	.	.	.	
<i>Acinos arvensis</i>	VU	h	IV	III	II	.	+	r	.	.	.	.
<i>Saxifraga tridactylites</i>	NT	z	+	I	II	.	(.	+	.	.	.	
<i>Cerastium semidecandrum</i>	-	v	.	.	.	.	(	.	r	.	.	.
<i>Trifolium campestre</i>	-	h	IV	V	II	.	.	.	+	.	.	.	
<i>Veronica arvensis</i>	-	z	+	II	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erodium cicutarium</i>	-	z	II	I	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alyssum alyssoides</i>	NT	z	I	I	II	.	.	.	I	.	.	.	
<i>Vulpia myuros</i>	EN	z	+	+	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Orobanche alba</i>	EN	z	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	-	v	+	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea nobilis</i>	CR	v-lh	.	+	+	.	.	.	.	.	.	v-lh
<i>Arabidopsis thaliana</i>	-	v	.	r	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Herniaria glabra</i>	NT	s	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium brachypetalum</i>	-	v	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium pumilum</i>	-	v	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum rupestre</i>	-	s	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erophila verna</i>	-	v-lz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis stricta</i>	CR	v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	-	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lactuca perennis</i>	R	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Kalk-Magerrasen													
<i>Sanguisorba minor</i>	-	h	V	V	II	+	+	2a	.	1	1	r	1
<i>Festuca cf. lemanii</i>	VU	h	IV	V	II	2a	+	2b	+	2m	2b	.	2m
<i>Koeleria pyramidata</i>	-	h	II	IV	II	+	2m	2m	+	r	2a	1	+
<i>Medicago lupulina</i>	-	h	V	V	III	.	+	2m	+	r	2m	.	.
<i>Anthyllis vulneraria</i>	-	h	V	IV	III	1	+	1	.	.	1	.	(
<i>Ranunculus bulbosus</i>	-	h	II	III	I	+	.	2m	r	.	+	r	+

			Auf <u>Artenlisten</u> basierende Stetigkeitsangaben			<u>Vegetationsaufnahmen</u>							
	Gefährdung laut RL (COLLING 2005)	Im Gebiet (Haardt)	In Magerrasen		An Felswänden und auf Schutthalden	Magerrasen			Pionierwald	Schutthalden			
<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	h	V	V	III	l	.	+	.	+	l	r	r
<i>Scabiosa columbaria</i>	-	h	IV	III	II	.	r	+	.	+	r	.	r
<i>Carlina vulgaris</i>	-	h	IV	V	III	r	+	.	.	r	(	.	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	-	h	III	IV	I	.	.	+	.	l	2a	.	r
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>angustifolia</i>	k.A.	h	V	III	+	r	r	+	.	.	.	.	.
<i>Ononis repens</i>	-	h	III	IV	II	.	l	l	.	r	.	.	.
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	-	z-lh	II	II	I	.	.	l	+	.	l	.	.
<i>Euphrasia stricta</i>	-	h	IV	IV	I	.	.	r	.	r	.	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	-	h	III	II	II	.	.	.	r	+	.	.	.
<i>Himantoglossum hircinum</i>	EN	v	.	I	+	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Erigeron acris</i>	-	z-lh	III	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Asperula cynanchica</i>	NT	z-lh	II	II	.	.	.	(	.	.	.	.	.
<i>Bromus erectus</i>	-	v-lh	.	II	.	.	.	(	.	.	.	.	.
<i>Arabis hirsuta</i>	-	z	III	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	VU	h	+	V	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	-	v	+	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium acaule</i>	VU	v	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ophrys apifera</i>	EN	v	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentianella ciliata</i>	VU	z-lh	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ophrys insectifera</i>	EN	v	+	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	EN	s (a)	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum nummularium</i>	NT	v	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium carinatum</i>	k.A.	s	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaureum erythraea</i>	VU	s-lv	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex flacca</i>	-	v-lh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im Wirtschaftsgrünland</u>													
<u>Molinio-Arrhenatheretea</u>													
<i>Plantago lanceolata</i>	-	h	V	V	II	.	+	2a	.	.	2a	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	-	z	III	III	I	.	.	l	.	+	+	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	-	z	V	II	+	.	.	.	.	.	+	r	.
<i>Trifolium pratense</i>	-	z-lh	II	III	+	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	-	z-lh	V	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	-	v-lz	II	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	-	v	+	I	+	.	.	.	.	.	.	v	.
<i>Ranunculus acris</i>	-	v	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	-	v-lh	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus minor</i>	NT	v-lh	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	-	v-lz	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	-	v	III	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	-	v	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	.	v	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	-	s	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	-	v	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	-	v	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	-	v	.	+	.	.	.	.	.	.	.	v	.
<i>Poa pratensis</i>	-	v	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Avenula pubescens</i>	NT	v-lh	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	CR	s	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

			Auf <u>Artenlisten</u> basierende Stetigkeitsangaben			<u>Vegetationsaufnahmen</u>							
	Gefährdung laut RL (COLLING 2005)	Im Gebiet (Haardt)	In Magerrasen	An Felswänden und auf Schutthalden	Magerrasen		Pionierwald	Schutthalden					
<i>Bellis perennis</i>	-	z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arrhenatheretalia und untergeordnete Einheiten													
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	h	IV	V	V	.	(	2a	.	.	2a	.	(
<i>Lotus corniculatus</i>	-	h	V	IV	II	.	+	1	r	+	1	+	.
<i>Phleum nodosum</i>	k.A.	h	IV	IV	I	.	+	+	.	+	.	.	.
<i>Trisetum flavescens</i>	-	h	V	V	II	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	-	h	V	IV	II	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Senecio jacobaea</i>	-	h	IV	III	II	.	(	r	.	.	r	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	h	IV	V	I	.	(	.	.	.	+	.	.
<i>Knautia arvensis</i>	-	z	III	II	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Crepis capillaris</i>	-	v	II	I	I	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i>	-	v	II	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	-	z-lh	III	IV	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	-	v	I	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia sativa</i>	-	v	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium dubium</i>	-	s-lz	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	v	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	v	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	v	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phleum pratense</i>	-	v	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga granulata</i>	-	v	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis biennis</i>	-	v	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i> agg.	-	v	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	-	v	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	v
Molinietalia und untergeordnete Einheiten													
<i>Linum catharticum</i>	-	z-lh	III	II	+	r	.	.	.	+	(	.	.
<i>Platanthera chlorantha</i>	VU	v	II	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	VU	v	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	v
<i>Cirsium palustre</i>	-	s	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s
Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Kriech- und Flutrasen													
<i>Trifolium hybridum</i>	-	v	II	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Festuca arundinacea</i>	-	z-lh	+	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis gigantea</i>	-	s-lz	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	s-lz	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	-	v	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	-	v	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	v	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex hirta</i>	-	v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus inflexus</i>	-	v-lh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Grünlandarten ohne besondere Bindung an bestimmte Gesellschaften													
<i>Hieracium pilosella</i>	-	h	V	V	IV	3	2m	2a	r	2a	3	+	2a
<i>Thymus pulegioides</i>	-	h	V	V	II	+	.	2a	+	.	2a	2m	.
<i>Leontodon hispidus</i>	-	h	IV	II	I	.	.	.	.	1	r	.	.
<i>Plantago media</i>	-	h	II	IV	I	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Briza media</i>	-	z	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	-	v-lz	.	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochaeris radicata</i>	-	s	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

			Auf <u>Artenlisten</u> basierende Stetigkeitsangaben			<u>Vegetationsaufnahmen</u>		
	Gefährdung laut RL (COLLING 2005)	Im Gebiet (Haardt)	In Magerrasen	An Felswänden und auf Schutthalden	Magerrasen	Pionierwald	Schutthalden	
<i>Orobanche purpurea</i>	EN	s	+	.	.	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i> agg.	-	z	.	I	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>commutata</i>	k.A.	v	+	.	.	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>nigra</i>	-	s	+	.	.	.	.	.
Formationsübergreifende Arten (Indifferente)								
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	-	v-lz	IV	I	I	.	(	.
<i>Hieracium murorum</i>	-	z	.	+	IV	+	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	-	v-lz	II	I	+	.	+	.
<i>Vicia sepium</i>	-	v	II	.	.	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	-	v	II	r	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	-	v	.	I	.	.	(	.
<i>Solidago virgaurea</i>	-	h	III	IV	III	.	.	.
<i>Campanula persicifolia</i>	-	v	+	+	+	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	-	v	II	I	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	-	v	+	+	.	.	.	.
<i>Arabis glabra</i>	VU	v	.	I	I	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	-	v	II	.	.	.	.	.
<i>Dianthus armeria</i>	VU	s	I	.	.	.	.	.
<i>Platanthera bifolia</i>	VU	s	+	.	.	.	.	.
<i>Monotropa hypopitys</i>	-	s	+	.	.	.	.	.
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	-	v	.	r	.	.	.	.
<i>Cardaminopsis arenosa</i> subsp. <i>borbasii</i>	-	s-v	.	.	+	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	-	s	.	.	.	.	.	.
Arten mit Verbreitungsschwerpunkt an Pionier- und Ruderalstandorten								
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	-	v	+	+	.	.	(	.
<i>Tussilago farfara</i>	-	v-lh	II	I	I	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	-	v	II	I	.	.	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	-	v	.	r	I	.	.	.
<i>Cerastium glomeratum</i>	-	v	+	.	.	.	.	.
<i>Epilobium tetragonum</i>	-	v	+	.	.	.	.	.
Davon: Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Ackerwildkrautgesellschaften								
<i>Vicia hirsuta</i>	-	z-lh	V	IV	II	.	.	.
<i>Bromus tectorum</i>	-	z-lh	III	r	IV	.	.	.
<i>Iberis amara</i>	NT	v-lh	II	I	I	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	-	v	.	.	+	.	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	-	s	+	.	.	.	.	.
<i>Papaver dubium</i>	VU	v	+	I	II	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	-	v	II	I	I	.	.	.
<i>Odontites vernus</i>	EN	z-lh	II	I	.	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	-	v	.	I	II	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	-	v	.	I	II	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	-	v	.	r	+	.	.	.
<i>Geranium dissectum</i>	-	v	+	+	.	.	.	.
<i>Lathyrus tuberosus</i>	-	v	+	.	+	.	.	.
<i>Geranium pusillum</i>	-	v	I	.	.	.	.	.
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i>	-	v	+	.	.	.	.	.
<i>Papaver rhoeas</i>	NT	s	+	.	.	.	.	.

			Auf <u>Artenlisten</u> basierende Stetigkeitsangaben			<u>Vegetationsaufnahmen</u>							
	Gefährdung laut RL (COLLING 2005)	Im Gebiet (Haardt)	In Magerrasen	An Felswänden und auf Schutthalden	Magerrasen		Pionierwald	Schutthalden					
<i>Alopecurus myosuroides</i>	-	s	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium columbinum</i>	-	s	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bunium bulbocastanum</i>	VU	s-v	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea cyanus</i>	VU	s	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaenorhinum minus</i>	-	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Davon: Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Stickstoff-Krautfluren													
<i>Echium vulgare</i>	-	h	V	V	IV	.	+	(	I	.	r	.	I
<i>Picris hieracioides</i>	-	h	V	III	III	r	r	.	.	.	(	.	+
<i>Daucus carota</i>	-	h	V	V	II	+	+	.	.	.	+	.	.
<i>Crepis foetida</i>	EN	v-lh	+	+	II	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Geranium robertianum</i>	-	z-lh	IV	I	V	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Melilotus albus</i>	-	h	IV	II	II	.	(	.	.	+	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	-	v	II	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Torilis japonica</i>	-	s	II	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Senecio erucifolius</i>	-	z	IV	IV	III	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	z	IV	III	II	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	z-lh	V	III	IV	.	.	.	.	.	(	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	v-lz	III	III	I	.	(	.	.	.	.	.	.
<i>Carduus nutans</i>	-	s-v	II	+	.	.	(	.	.	.	.	.	.
<i>Lactuca virosa</i>	NT	v	.	r	II	.	.	.	.	.	.	(	.
<i>Mycelis muralis</i>	-	v	I	+	I	.	.	.	.	.	.	(	.
<i>Pastinaca sativa</i>	-	z	IV	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Reseda lutea</i>	-	z	II	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melilotus officinalis</i>	-	v-lz	II	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lapsana communis</i>	-	v	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	-	s-v	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	-	s-v	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio inaequidens</i>	-	s-v	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	-	v	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium eriophorum</i>	-	v	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dipsacus fullonum</i>	-	v	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago canadensis</i>	-	s-lh	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carduus crispus</i>	-	s	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Verbascum densiflorum</i>	-	s	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melilotus spec.</i>	k.A.	k.A.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>minor</i>	-	s	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	-	s	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	-	s	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron annuus</i>	-	v	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malva alcea</i>	VU	s	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	-	s-v	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chelidonium majus</i>	-	v	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Davon: Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Quecken-Trockenpioniergesellschaften													
<i>Poa compressa</i>	-	z-lh	IV	I	IV	.	+	.	.	.	r	.	+
<i>Anthemis tinctoria</i>	-	z	III	II	III	.	.	.	.	.	r	+	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	v	+	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus repens</i>	-	s-lv	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	Gefährdung laut RL (COLLING 2005)	Im Gebiet (Haardt)	Auf <u>Artenlisten</u> basierende Stetigkeitsangaben			<u>Vegetationsaufnahmen</u>		
			In Magerrasen	An Felswänden und auf Schutthalden		Magerrasen	Pionierwald	Schutthalden
Davon: Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Trittpflanzengesellschaften								
<i>Plantago major</i>	-	v-lz	II	I	.	.	.	.
Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in waldnahen Staudenfluren und Gebüschsäumen								
<i>Hypericum perforatum</i>	-	h	V	IV	IV	+	l	r
<i>Inula conyzae</i>	-	v	V	.	.	.	(	.
<i>Verbascum lychnitis</i>	-	z	II	II	I	.	.	(
<i>Clinopodium vulgare</i>	-	z	III	II	I	.	.	+
<i>Origanum vulgare</i>	-	h	IV	V	IV	.	(	.
<i>Bupleurum falcatum</i>	-	z-lh	III	II	.	.	(	.
<i>Campanula rapunculus</i>	-	z	III	V	II	.	.	.
<i>Silene nutans</i>	-	v	II	I	I	.	.	.
<i>Vicia tenuifolia</i>	-	v	.	II	+	.	.	.
<i>Digitalis lutea</i>	NT	s-lz	.	r	+	.	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	v-lz	III	III	.	.	.	.
<i>Viola hirta</i>	-	v-lz	II	II	.	.	.	.
<i>Valeriana wallrothii</i>	-	v	+	r	.	.	.	.
<i>Trifolium medium</i>	-	v	+	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus sylvestris</i>	NT	s-lv	.	r	.	.	.	.
<i>Astragula glycyphyllos</i>	-	s-lv	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium sanguineum</i>	R	s	.	.	.	.	.	.
Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Waldlichtungsfluren								
<i>Epilobium angustifolium</i>	-	v-lh	V	I	II	.	.	+
<i>Verbascum thapsus</i>	-	v	+	+	II	.	(	.
<i>Fragaria vesca</i>	-	z-lh	IV	III	II	.	.	(
<i>Carex muricata</i> ssp. <i>lamprocarpa</i>	-	v	II	.	.	.	.	.
<i>Senecio ovatus</i>	-	v	+	.	.	.	.	.
<i>Verbascum nigrum</i>	-	v	.	r	.	.	.	.
Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Wäldern und Gebüsch								
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	z-lh	II	IV	II	.	+	3
<i>Geum urbanum</i>	-	s-v	.	.	.	.	(	.
<i>Epipactis atrorubens</i>	VU	v-lz	II	I	II	.	.	.
<i>Teucrium scorodonia</i>	-	v-lz	I	I	II	.	.	.
<i>Cephalanthera rubra</i>	VU	v-lz	I	+	+	.	.	.
<i>Epipactis helleborine</i>	-	v	+	r	.	.	.	.
<i>Campanula trachelium</i>	-	v	II	r	.	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	-	v-lz	III	.	I	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	-	v-lz	+	.	II	.	.	.
<i>Hieracium laevigatum</i>	-	v	.	II	I	.	.	.
<i>Hieracium sabaudum</i>	-	v	III	.	.	.	.	.
<i>Epilobium montanum</i>	-	v	II	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	-	s	I	.	.	.	.	.
<i>Hieracium lachenalii</i>	-	s	+	.	.	.	.	.
<i>Neottia nidus-avis</i>	-	s-v	+	.	.	.	.	.
<i>Cephalanthera damasonium</i>	NT	v	+	.	.	.	.	.
<i>Festuca gigantea</i>	-	s	+	.	.	.	.	.
<i>Neottia ovata</i>	-	v	.	r	.	.	.	.
<i>Pyrola rotundifolia</i>	NT	z-lh	.	.	II	.	.	.

			Auf <u>Artenlisten</u> basierende Stetigkeitsangaben		<u>Vegetationsaufnahmen</u>		
	Gefährdung laut RL (COLLING 2005)	Im Gebiet (Haardt)	In Magerrasen	An Felswänden und auf Schutthalden	Magerrasen	Pionierwald	Schutthalden
<i>Polypodium vulgare</i>	-	s	.	I	.	.	.
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	-	s	.	.	.	.	.
Davon: (Aufkommende) Gehölze							
<i>Populus tremula</i>	-	z-lh	III III	II	.	I	.
<i>Betula pendula</i>	-	h	V II	IV	.	+	.
<i>Rosa canina</i>	-	v	V .	.	r	.	(
<i>Rosa arvensis</i>	-	v	I .	.	.	.	.
<i>Rosa rubiginosa</i>	VU	s	+ .	.	.	.	.
<i>Rosa tomentosa</i>	-	v	II r	.	.	.	.
<i>Rosa spec.</i>	k.A.	z	. III	II	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	-	z	IV .	.	r	.	.
<i>Crataegus spec.</i>	k.A.	h	. III	+	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i>	-	h	V III	IV	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	v	+ .	+	.	.	.
<i>Larix decidua</i>	-	v	. .	+	.	.	.
<i>Sorbus aria</i>	-	v	IV I	I	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>	-	v	I .	.	.	.	.
<i>Sambucus ebulus</i>	-	v	+ .	I	.	.	.
<i>Castanea sativa</i>	k.A.	z	. r	I	.	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	-	z	III .	I	.	.	.
<i>Salix caprea</i>	-	h	V II	II	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	-	h	V II	III	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	-	z-lh	IV II	II	.	.	.
<i>Cytisus scoparius</i>	-	v-lh	III III	II	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	-	h	III II	I	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	-	z	III +	II	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	-	v	II I	+	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	-	v	+ I	I	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	-	v-lh	+ r	I	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	-	v	III .	I	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	-	v	IV .	+	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	-	v	. r	+	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	v	. +	I	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i>	CR	v	. r	+	.	.	.
<i>Acer platanoides</i>	-	s	II .	.	.	.	.
<i>Sambucus racemosa</i>	-	s	I .	.	.	.	.
<i>Alnus incana</i>	-	s-lh	+ .	.	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	-	v	+ .	.	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	-	v	+ .	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i>	-	s	+ .	.	.	.	.
<i>Tilia platyphyllos</i>	-	s	+ .	.	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	-	v	+ .	.	.	.	.
<i>Picea abies</i>	-	v	. r	.	.	.	.
<i>Pyrus communis</i> subsp. <i>pyraster</i>	-	v	. r	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i>	-	v	. .	+	.	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i>	-	z	. .	+	.	.	.
<i>Mahonia aquifolium</i>	.	s	. .	+	.	.	.

3. Die Baggerweiherlandschaft an der Obermosel

Im zweiten Exkursionsgebiet wurden die im Tal der Obermosel abgelagerten Sand- und Kiesvorkommen ausgebeutet. Hier entstand eine Baggerweiherlandschaft, die eine heute ebenfalls große Bedeutung für den Naturschutz besitzt.

3.1 Die Exkursionsroute

Die Exkursionsroute ist auf Abbildung 20 dargestellt. Eingeplant sind folgende Stationen:



Abb. 20. Die Exkursionsroute im ehemaligen Kiesabbau „Haff Réimich“ mit den eingeplanten Stationen.

1. Besucherzentrum Biodiversum: Ausblick auf das Baggerweihergebiet
2. Ruderalflächen mit Vorkommen/Beständen von Neophyten: *Solidago canadensis*, *Buddleja davidii*, *Paulownia tomentosa* (gilt als Neophyt mit invasivem Potenzial)
3. Uferzonen und Schilfröhrichte mit Vorkommen von *Lycopus europaeus*, *Carex paniculata* u. a.
4. Erlenbruchwald mit *Carex riparia*, *Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara* u. a.

5. Beobachtungshütte 1: Vorkommen von *Lemna minuta* u. a.
6. Flacher Weiher mit *Rumex hydrolapathum* u. a.
7. Trocken gelegene Kiesflächen. Bedeutung für den Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) u. a.
8. Beobachtungshütte 2: Vorkommen von *Cyperus fuscus*, *Rorippa palustris* u. a.
9. Vorkommen von *Eleocharis acicularis*

3.2 Entstehung der Sand- und Kieslagerstätten und Geschichte ihres Abbaus

Während des Pleistozäns und der hauptsächlich in diese Zeit fallenden, tektonischen Hebung der Mittelgebirgsschwelle (JÄTZOLD et al. 1987) hat sich die Mosel tief in die Gesteinsschichten der Trias eingeschnitten. Dabei boten die Schichten des Oberen Muschelkalks dem Fluss einen größeren Widerstand als die Keuperschichten. Dies hatte im Abschnitt zwischen den heutigen Ortschaften Schengen und Remich die Herausbildung einer etwa 2 km breiten zwischen zwei Engtalabschnitten gelegenen Talweitung zur Folge. Westlich und östlich des nördlichen Engtals sind auf den oberhalb des Flusslaufs gelegenen Höhen ältere Terrassensedimente verblieben. Auf deutscher Seite ist dies auf der gesamten Strecke der Talweitung der Fall. Die Verbreiterung des Tales führte, vor allem bei hohen Abflussmengen, zu einer starken Verringerung der Fließgeschwindigkeit des Flusses, weshalb es hier – am Oberlauf des Flusses – zur Ablagerung größerer Auensedimente kam. In der Gegend von Remerschen kamen so im Laufe der Zeit zwei bis acht Meter mächtige Sand- und Kieslagen zur Ablagerung (THIEL 2012).

Bevor die Mosel im Zeitraum zwischen 1958 und 1964 kanalisiert wurde (ZOLITSCHKA et al. 2013), besaß sie eine natürliche Dynamik. Innerhalb des Flussbettes existierten zahlreiche, sich oft verlagernde Kiesbänke und die innerhalb der Flussaue gelegenen Areale wurden regelmäßig oder doch episodisch überschwemmt. Die ehemalige Auenlandschaft war sehr kleinteilig gegliedert und extensiv genutzt (FEITZ et al. 2006). Es existierten gut ausgebildete Stromtalwiesen mit teils großen Beständen von *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis* (mündliche Mitteilung Léopold Reichling †). Heute ist diese Art im oberen Moseltal nicht mehr zu finden. In der Recorder-Datenbank des Nationalmuseums für Naturgeschichte (MNHNL 2000-) ist auch das einstige Vorkommen von *Inula britannica* dokumentiert, einer Stromtalpflanze, die in Luxemburg heute als verschollen gilt (COLLING 2005), an weiter flussabwärts gelegenen Stellen in Deutschland aber noch vereinzelt vorzufinden ist (HAND et al. 2016).

Mit dem Abbau der Sande und Kiese wurde schon Anfang der 1930er Jahre begonnen (THIEL 2012). Er wird bis heute fortgeführt. Innerhalb des jetzigen Naturschutzgebietes „Haff Réimech“ wurden die Baggerarbeiten jedoch bereits Ende der 1960er Jahre eingestellt. Die Abbaugruben füllten sich mit Grund- und Regenwasser. So entstand die Baggerweiherlandschaft an der Obermosel (Abb. 21). Auf der luxemburgischen Seite erstreckt sich die durch den Sand- und Kiesabbau entstandene Baggerweiherlandschaft 2,5 km längs der Mosel. Die größte Breite des Gebietes liegt bei etwa 1 km (THIEL 2012).

Mit der Kanalisierung der Mosel ging eine große Verarmung der Auenlebensräume einher. Buchten, offene Schotterflächen, Schilfbestände und Weichholzauen sind heute entlang der Mosel kaum noch zu finden. Das Baggerweihergebiet bietet durch die teils ausgedehnten Schotterflächen und Stillgewässer mit ihren Verlandungszonen einen Ersatzlebensraum für viele charakteristische Pflanzen- und Tierarten der Auengebiete.



Abb. 21. Übersicht über einen Teil des Baggerweihergebietes (Foto: Zolitschka & Schommer, 13.05.2011).



Abb. 22. Ein außerhalb des Schutzgebietes neu entstandenes Kiesabbaugewässer mit klarem Wasser. Die normalerweise steilen Uferkanten der nach dem Kiesabbau verbleibenden Gewässer wurden innerhalb des Naturschutzgebietes größtenteils abgeflacht (Foto: T. Frankenberg, 19.09.2013).

3.3 Ursprüngliche Planungen zu den Folgenutzungen und heutige Funktionen des Baggerweihergebietes

Nach Aufgabe des Sand- und Kiesabbaus wurde das Gebiet kurzzeitig als ein für den Bau eines Atomkraftwerkes in Frage kommender Standort angesehen. Die diesbezügliche Planung wurde jedoch verworfen (THIEL 2012). Stattdessen überließ man das Gebiet längere Zeit sich selbst. Schon bald zeigte sich die vor allem für zahlreiche Vogelarten große Bedeutung des weitflächigen, zahlreiche Stillgewässer umfassenden Areals.

Im Jahr 1998 wurden dann 100 ha des ehemaligen Abbaugeländes als nationales Naturschutzgebiet ausgewiesen. Heute ist es das ökologisch wertvollste „Feuchtgebiet“ Luxemburgs (THIEL 2012) und neben dem Gebiet des Obersauer-Stausees das einzige Gebiet Luxemburgs, welches den Schutzstatus der Ramsar-Konvention genießt. Der „Haff Réimech“ wurde außerdem als Natura 2000-Vogelschutzgebiet LU0002012 ausgewiesen. Das Vogelschutzgebiet ist etwa 258 ha groß und umfasst die ganze, auf luxemburgischer Seite außerhalb der Siedlungsbereiche gelegene Talweitung. Des Weiteren erfolgte die Integration des Naturschutzgebietes in das aus mehreren Teilgebieten bestehende, 1.675 ha große Natura 2000-Habitatschutzgebiet (FFH-Gebiet) LU0001029 „Région de la Moselle supérieure“. Die Schutzgebietskulisse ist auf Abbildung 1 dargestellt.

3.4 Standortbedingungen

Bei den zahlreichen, unterschiedlich großen Stillgewässern des Gebietes handelt es sich um perennierende, also ganzjährig wassergefüllte, teils durch Gräben bzw. Kanäle miteinander verbundene Gewässer. Auch die größten Stillgewässer des Gebietes sind kleiner als 10 ha (AEF 2006). Die Wassertiefe der Stillgewässer beträgt maximal 5 m (THIEL 2012). Bei den Gewässern handelt es sich also um echte Weiher und kleine Flachwasserseen ohne stabile thermische Schichtung. Aufgrund der geringen Tiefe ist die Besiedlung des gesamten Gewässergrundes durch Gefäßpflanzen möglich (POTT & REMY 2000). Die Stillgewässer haben keine oberirdischen Zuläufe und keinen oberirdischen Abfluss zur Mosel (FEITZ et al. 2006, THIEL 2012). Ein Zustrom von Grundwasser erfolgt mit dem von den umliegenden Hügelketten zur Mosel gerichteten Grundwasserstrom, von der Mosel selbst werden die Baggerweiher nur bei extremem Hochwasser, d. h. äußerst selten beeinflusst (FEITZ et al. 2006). Der Wasserchemismus der Weiher unterscheidet sich deshalb stark von dem des Flusswassers. Im Hinblick auf die Trophie handelt es sich um mesotrophe (AEF 2006) bis eutrophe Stillgewässer.

Nach dem Kiesabbau wiesen die Gewässer größtenteils steile Uferkanten auf (Abb. 22). Die meisten Ufer wurden jedoch zwischenzeitlich stark abgeflacht, um amphibische Flachwasserzonen zu bilden. Belassene Steiluferpartien sind potenzielle Brutplätze für den Eisvogel (*Alcedo atthis*) und die Uferschwalbe (*Riparia riparia*).

Neben den Gewässern mit ihren Verlandungsbereichen umfasst das Gebiet reine Kiesflächen und andere trockene Ruderalstandorte.

3.5 Flora und Vegetation der im Gebiet entstandenen Stillgewässer, ihrer Ufer und Verlandungszonen

Viele der Baggerweiher weisen bereits die für meso- bis eutrophe Stillgewässer typische Vegetationszonierung auf (ELLENBERG 1996, POTT & REMY 2000). Neben den aus Characeen-Rasen und festwurzelnden Wasserpflanzen- bzw. Laichkrautgesellschaften bestehenden Unterwasserwiesen kommen in den näher zu den Ufern gelegenen Bereichen Schwimmblattgesellschaften und Schwimmpflanzendecken vor. Die Stillgewässer lassen sich deshalb dem

FFH-Lebensraumtyp 3150 „Natürliche eutrophe Seen (hier Weiher und Flachwasserseen) mit einer Vegetation vom Typ *Magnopotamion* oder *Hydrocharition*“ zuordnen (SSYMANK et al. 1998). Die Verlandungsbereiche werden von Röhrichten, kleineren Seggenrieden und jungen Erlenbruchwäldern eingenommen (Abb. 23a).

Neu entstandene Gewässer in Kiesabbaugebieten werden oft rasch von Armleuchteralgen besiedelt (AEF 2006). Die Characeen bilden in den Baggerweihern die unterste Zone der submersen Wiesen (GEREND 1996). Bislang ist nur eine Characeenart dokumentiert: *Chara hispida* (MNHNL 2000-).

In den Baggerweihern kommen zahlreiche der für die Laichkrautzone bzw. die Unterwasserwiesen von Stillgewässern typischen Arten vor (Tab. 2). Einige dieser Arten zählen zu den landesweit in unterschiedlichem Maße gefährdeten Arten. An *Potamogeton*-Arten wurden bislang sechs Arten dokumentiert, darunter das seltene *Potamogeton perfoliatus*. Besonders erwähnenswert sind die Vorkommen von *Najas marina* und *Ceratophyllum demersum*. Zu den sich rezent in den Gewässern ausbreitenden invasiven Arten zählt *Elodea nuttallii*.

In der Schwimmblattzone vieler der Baggerweiher findet man *Persicaria amphibia*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Myriophyllum spicatum* und *M. verticillatum*. Zu den in den Baggerweihern vorkommenden Arten der Schwimmpflanzendecken zählen *Lemna minor*, *L. trisulca* und *Spirodela polyrhiza*. Problematisch erscheint die Etablierung und Ausbreitung von *Lemna minuta* (RIES & PFEIFFENSCHNEIDER 2019). Besonders hervorzuheben ist mit dem Vorkommen von *Eleocharis acicularis* in der Wechselwasserzone einiger Weiher das Vorhandensein von Strandlings-Flachwasserrasen.

Die größtenteils noch schmalen Röhrichtgürtel der Weiher werden geprägt von *Phragmites australis*, stellenweise auch von *Typha latifolia*. Selten ist *Typha angustifolia*. An teilweise kleinere Seggenriede ausbildenden Großseggen kommen innerhalb des Baggerweihergebietes *Carex pseudocyperus*, *C. paniculata*, *C. acuta* und *C. riparia* vor. Die Anzahl der im Gebiet vorhandenen Arten der Röhrichte und Seggenriede ist groß (Tab. 2). Häufig sind *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus* und *Lythrum salicaria*. In vielen Uferbereichen findet man auch *Alisma plantago-aquatica*, *A. lanceolatum*, *Sparganium erectum* und *Iris pseudacorus*. Bezogen auf das Gebiet besonders erwähnenswert sind die Vorkommen von *Hippuris vulgaris* und *Rumex hydrolapathum*.

Im mittleren und südöstlichen Bereich des Naturschutzgebietes finden sich von Weiden dominierte Wäldchen und einzelne Erlenbruchwälder (Abb. 23b). Besonders häufig ist die Silber-Weide (*Salix alba*). Die genaue Bestimmung der diversen Weidenarten ist aufgrund der starken Hybridisierung erschwert. In der Krautschicht der kleinen Weiden- und Erlenwälder findet man vorwiegend nitrophile Arten. Neben *Urtica dioica* kommen *Solanum dulcamara*, *Eupatorium cannabinum*, *Circaea lutetiana*, *Iris pseudacorus*, *Carex riparia* und *Ribes rubrum* vor. Typisch sind auch Lianen wie *Humulus lupulus* und *Hedera helix*. Die kurz besprochenen Wälder des Baggerweihergebietes lassen sich dem FFH-Lebensraumtyp 91E0 „Erlen- und Eschenwälder und Weichholzauenwälder an Fließgewässern (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)“ zuordnen (SSYMANK et al. 1998).

3.6 Flora und Vegetation der sonstigen im Gebiet vorhandenen Flächen

Die Vegetationsentwicklung innerhalb des Gebietes ist noch immer sehr dynamisch und von unterschiedlichen Sukzessionsstadien geprägt. Dies betrifft insbesondere die zwischen den Gewässern gelegenen Bereiche. Die diversen Brach- und Ruderalflächen weisen eine große Anzahl allgemein häufiger Pflanzenarten auf, aber auch einige seltenere bzw. sonst stark



Abb. 23. **a)** Einer der Weiher mit kleiner Insel, schlammigen Uferbereichen, Röhrichtgürtel und angrenzendem Bruchwald (Foto: T. Frankenberg, 19.09.2013); **b)** Junges Erlenwäldchen im Verlandungsbeereich eines der Baggerweiher (Foto: M. Halsdorf, 01.06.2016); **c)** Einer der zwischen den Baggerweiheren gelegenen, ruderal geprägten „Trockenstandorte“ (Foto: M. Halsdorf, 01.06.2016); **d)** Blick über den südlichsten der im Naturschutzgebiet „Haff Réimich“ gelegenen Weiher auf das am 03.06.2016 offiziell eingeweihte Besucherzentrum „Biodiversum“ (Foto: M. Halsdorf, 01.06.2016).

im Rückgang begriffene Arten. In einzelnen kleineren Feuchtbrachen sind z. B. *Dactylorhiza majalis* und *Gymnadenia conopsea* zu finden. Im Hinblick auf die Ruderalfluren der trockeneren Standorte (Abb. 23c) sind diesbezüglich z. B. *Odontites vernus* und *Verbascum densiflorum* erwähnenswert. Auch kommen im Baggerweihergebiet vereinzelt *Ophrys*-Arten und *Anacamptis pyramidalis* vor. Auf manchen Flächen breiten sich invasive Arten aus, z. B. *Buddleja davidii*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis* und *S. gigantea*, neuerdings auch *Paulownia tomentosa*. An vielen Stellen sind auch schon Pionierwälder entstanden. Bestandsbildend sind oft Weidenarten und ihre unterschiedlichen Hybride. Die problematische Robinie (*Robinia pseudoacacia*) wurde im Rahmen von Pflegearbeiten an vielen Stellen stark zurückgedrängt.

3.7 Exkurs zur Fauna des „Haff Réimich“

Das sowohl verschiedenartige Stillgewässer als auch Trockenstandorte (z. B. offene Kiesflächen) umfassende Gebiet bietet – auch im Zusammenhang mit seiner teils noch relativ klein strukturierten Umgebung – einen geeigneten Lebensraum für zahlreiche Insekten (Libellen, Laufkäfer, Tag- und Nachtfalter, Stechimmen u. a.), Amphibien und Reptilien (FEITZ et al. 2006, THIEL 2012).

Aufgrund seiner Ausstattung und seines reichen Nahrungsangebotes ist der „Haff Réimich“ jedoch vor allem ein Vogelparadies. Laut THIEL (2012) wurden hier bereits mehr als 230 Vogelarten beobachtet. Für zahlreiche dieser Arten sind vor allem die als Versteck und

Brutplatz geeigneten Schilfröhrichte bedeutsam. Zu den regelmäßig im Gebiet brütenden Vogelarten zählen z. B. Eisvogel (*Alcedo atthis*), Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*), Uferschwalbe (*Riparia riparia*), Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*), Wasserralle (*Rallus aquaticus*), Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) und Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*). Hinzu kommen zahlreiche Wintergäste und das Gebiet als Rastplatz nutzende Durchzügler. Für weitere Informationen zu den im Baggerweihergebiet bereits beobachteten Vogelarten wird hier auf LORGÉ & MELCHIOR (2015) verwiesen.

3.8 Beeinträchtigungen

Als Beeinträchtigung für die Gewässerlebensräume ist vor allem ein möglicher Nähr- und Schadstoffeintrag zu nennen (AEF 2006). Die umliegenden Weinberge und sonstigen landwirtschaftlichen Flächen sind überwiegend intensiv genutzt. Mit in das Grundwasser gelangenden Nährstoffen und Rückständen von Pestiziden kann eine Eutrophierung und Verschmutzung der Gewässer einhergehen. Eine weitere Gefährdung der Gewässerlebensräume stellt eine z. B. durch erhöhten Wasserverbrauch in der Landwirtschaft erfolgende Senkung des Grundwasserspiegels und der Wasserpegel dar (AEF 2006).

Weitere insbesondere die Vögel betreffende Beeinträchtigungen stellen diverse Freizeitaktivitäten dar. Mit der Anlage öffentlich nutzbarer Freizeiteinrichtungen (Freibad u. ä.) im südlich an das Naturschutzgebiet angrenzenden Areal und dem Bau des „Biodiversums“, einem Naturschutz-Informationszentrum (Abb. 23d), wurde eine Funktionstrennung, eine Lenkung der Freizeitaktivitäten und die Sensibilisierung der Bevölkerung für Naturschutzfragen angestrebt. Vereinzelt kommt es innerhalb des Schutzgebietes aber noch immer zu Störungen durch Spaziergänger, (freilaufende) Hunde und illegal Badende.

Eine Beeinträchtigung für zahlreiche der derzeit im Gebiet vorkommenden Arten stellt auch die Sukzession dar. Dies betrifft derzeit vor allem die trockeneren Ruderalstandorte. So werden z. B. wegen ihrer für zahlreiche Laufkäfer (*Carabidae*) und Stechimmen (*Aculeata*), die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) und den Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) großen Bedeutung offene, sich rasch erwärmende Kiesflächen in regelmäßigen Abständen neu geschaffen. Eine weitere Beeinträchtigung stellt die Etablierung gebietsfremder, potenziell invasiver Arten (sowohl Pflanzen als auch Tiere) dar.

3.9 Übersicht zum Pflanzenarteninventar des Exkursionsgebietes „Haff Réimich“

Die insgesamt im Gebiet vorzufindende Anzahl an Gefäßpflanzenarten ist aufgrund der sehr unterschiedlich beschaffenen Standorte hoch. In Tabelle 2 wurden die im Gebiet in den Stillgewässern und den Verlandungsbereichen vorkommenden Arten gelistet. Die Listung weiterer Arten ist selektiv. Sie betrifft nur einen kleinen Teil der an sonstigen Standorten des Gebietes vorkommenden Arten. Die Zusammenstellung basiert auf bei den Vorexkursionen erfolgten Erhebungen und der Auswertung der in der Recorder-Datenbank des Nationalmuseums für Naturgeschichte enthaltenen Meldungen (MNHNL 2000-).

Tabelle 2. Im Baggerweihergebiet „Haff Réimich“ vorkommende Pflanzenarten. Es erfolgte eine auf die Stillgewässer mit ihren Verlandungsbereichen und einzelne Ruderalstandorte bezogene Auswahl. Die Arten sind ihren jeweiligen Verbreitungsschwerpunkten zugeordnet (soziologisches Verhalten nach ELLENBERG 1996 bzw. ELLENBERG et al. 2001).

Angegeben ist der Rote Liste-Status der Gefäßpflanzen (COLLING 2005): R = Extremely rare, CR = Critically endangered, EN = Endangered, VU = Vulnerable, NT = Near threatened, k.A. = keine Angabe. Potenziell invasive Arten wurden unterstrichen.

Arten der Stillgewässer und Verlandungszonen

Characeen

Chara hispida

Arten der Unterwasserwiesen und Schwimmblattgesellschaften (*Potamogetonetea pectinati*)

Arten der Unterwasserwiesen (*Potamogetonetealia*, ohne *Nymphaeion albae*)

Callitriche hamulata, *Callitriche obtusangula* (R), *Ceratophyllum demersum* (VU), *Elodea canadensis*, ***Elodea nuttallii***, *Groenlandia densa* (R), *Myriophyllum alterniflorum* (R), *Myriophyllum spicatum* (VU), *Najas marina* (VU), *Potamogeton crispus*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton nodosus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* (EN), *Potamogeton pusillus*, *Ranunculus circinatus* (R), *Ranunculus trichophyllus* (VU), *Zannichellia palustris*

Arten der Schwimmblattgesellschaften (*Nymphaeion albae*)

Hydrocharis morsus-ranae, *Myriophyllum verticillatum* (VU), *Nuphar lutea* (R), *Nymphaea alba* (R), *Persicaria amphibia*

Arten basenreicher Wechselwasser-Randzonen (*Eleochariton acicularis*)

Eleocharis acicularis (R)

Arten der Schwimmplanzendecken (*Lemnetea minoris*)

Lemna minor, ***Lemna minuta*** (k.A.), *Lemna trisulca* (VU), *Spirodela polyrhiza* (R)

Arten der Röhrichte und Seggenriede (*Phragmitetea*)

Acorus calamus, *Alisma lanceolatum* (CR), *Alisma plantago-aquatica*, *Berula erecta* (VU), *Bolboschoenus maritimus* (CR), *Butomus umbellatus* (VU), *Carex acuta*, *Carex acutiformis*, *Carex disticha*, *Carex paniculata*, *Carex pseudocyperus* (EN), *Carex riparia* (EN), *Cyperus longus* (k.A.), *Eleocharis palustris*, *Galium palustre*, *Glyceria notata* (Syn. *G. plicata*), *Hippuris vulgaris* (R), *Iris pseudacorus* (VU), *Leersia oryzoides* (CR), *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Nasturtium officinale* (EN), *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, *Poa palustris* (VU), *Rorippa amphibia*, *Rorippa sylvestris*, *Rumex hydrolapathum* (EN), *Schoenoplectus lacustris* (EN), *Schoenoplectus tabernaemontani* (CR), *Scutellaria galericulata*, *Sparganium emersum* (EN), *Sparganium erectum*, *Typha angustifolia* (EN), *Typha latifolia*, *Veronica anagallis-aquatica* ssp. *aquatica* (CR), *Veronica beccabunga*

Arten der Feuchtwälder (*Alnion* und *Alno-Ulmion*)

Alnus glutinosa, *Alnus incana*, *Carex cuprina* (VU), *Circaea lutetiana*, *Elymus caninus*, *Equisetum telmateia*, *Festuca gigantea*, *Frangula alnus*, *Impatiens noli-tangere*, *Populus nigra* (k.A.), *Ribes rubrum*, *Salix alba*, *Salix aurita*, *Salix cinerea*, *Salix fragilis*, *Salix purpurea*, *Salix × rubens* (k.A.), *Vitis vinifera*

Sonstige Weiden- und Pappelarten

Salix alba subsp. *vitellina* (k.A.), *Salix babylonica* (k.A.), *Salix caprea*, *Salix triandra*, *Salix viminalis*, *Salix × sericans* (k.A.), *Salix × holosericea* (k.A.), *Salix × multinervis* (k.A.), *Salix × rubra* (k.A.), *Populus × canadensis* (k.A.), *Populus alba* (k.A.), *Populus tremula*

Arten sonstiger Standorte

Arten sonstiger Nass- und Feuchtstandorte

Arten der Feuchtwiesen (*Molinietaalia*)

Achillea ptarmica, *Angelica sylvestris*, *Cirsium oleraceum*, *Cirsium palustre*, *Dactylorhiza majalis* (VU), *Equisetum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Gymnadenia conopsea* (VU), *Inula salicina* (NT), *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*, *Linum catharticum*, *Lotus pedunculatus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Platanthera chlorantha* (VU), *Scirpus sylvaticus*, *Thalictrum flavum* (VU), *Valeriana repens*

Arten der Kriech- und Flutrasen (*Polygono-Potentilletalia anserinae*)

Agrostis stolonifera, *Barbarea vulgaris*, *Carex hirta*, *Festuca arundinacea*, *Juncus compressus* (VU), *Juncus inflexus*, *Mentha spicata* (R), *Plantago major* ssp. *intermedia*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Pulicaria dysenterica* (VU), *Ranunculus repens*, *Rorippa austriaca* (k.A.), *Rumex conglomeratus*, *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Trifolium fragiferum*, *Verbena officinalis*

Arten der Zwergbinsenfluren (*Isoëto-Nanojuncetea*)

Centaurium pulchellum (VU), *Cyperus fuscus* (R), *Juncus bufonius*

Arten der Zweizahn- Melden-Schlammufersäume (*Bidentetea*)

Alopecurus aequalis (VU), *Bidens cernua* (VU), *Bidens frondosa*, *Bidens tripartitus*, *Brassica nigra*, *Chenopodium glaucum* (EN), *Chenopodium rubrum* (R), *Cuscuta europaea*, *Ranunculus sceleratus* (EN), *Rorippa islandica* (k.A.), *Rumex maritimus* (EN)

Arten sonstiger feucht-nasser (Ruderal-)Standorte

Calystegia sepium, *Epilobium hirsutum*, *Epilobium parviflorum*, *Helianthus tuberosus*, *Myosoton aquaticum*, *Scrophularia auriculata*, *Scrophularia umbrosa* (VU)

Arten trockener Ruderalstandorte

Bromus inermis, *Carduus nutans*, *Cerastium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Conyza canadensis*, *Daucus carota*, *Echinops sphaerocephalus*, *Elymus repens*, *Malva alcea* (VU), *Malva moschata*, *Melilotus albus*, *Melilotus altissimus*, *Melilotus officinalis*, *Odontites vernus* (EN), *Oenothera biennis*, *Pastinaca sativa*, *Picris hieracioides*, *Poa compressa*, *Reseda lutea*, *Reseda luteola*, *Tussilago farfara*, *Verbascum blattaria* (k.A.), *Verbascum densiflorum* (VU)

Allgemein an Ruderalstandorten verbreitete Arten (inklusive Segetalpflanzen)

Alliaria petiolata, *Arctium lappa*, *Arctium tomentosum* (VU), *Artemisia vulgaris*, *Bryonia alba* (k.A.), *Bryonia dioica*, *Carduus crispus*, *Chaerophyllum bulbosum* (R), *Chaerophyllum temulum*, *Chenopodium bonus-henricus* (CR), *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Cruciata laevipes*, *Dipsacus fullonum*, *Epilobium tetragonum* ssp. *lamyi*, *Equisetum arvense*, *Eupatorium cannabinum*, *Euphorbia helioscopia*, *Euphorbia stricta*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens glandulifera*, *Lactuca serriola*, *Lamium maculatum*, *Lapsana communis*, *Petasites hybridus*, *Rubus caesius* (NE), *Silene latifolia* ssp. *alba*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Stellaria media*, *Tanacetum vulgare*, *Urtica dioica*, *Senecio erucifolius*

Weitere Neophyten mit invasivem Potenzial

Buddleja davidii (k.A.), *Paulownia tomentosa* (k.A.)

Zahlreiche sonstige Arten

Danksagung

Wir bedanken uns bei Laura Daco und Thierry Helminger, die uns bei einzelnen Vorexkursionen begleiteten, bei Florian Hans, der uns Informationen zu den im Gebiet der „Haardt“ vorkommenden Moosen gab, bei Gudrun Zolitschka und Mike Halsdorf, die uns für den Beitrag Fotos vom „Haff Réimich“ zur Verfügung stellten, bei Liza Glesener für die Erstellung der benötigten Karten, bei Simone Schneider, Erwin Schneider und Christian Ries für das Korrekturlesen des Manuskriptes und bei Odile Weber, für ihre Begleitung im Gelände, das Gegenlesen des Abstracts und die Anpassung der Namen der Gefäßpflanzen an die aktuelle Flore bleue (LAMBINON & VERLOOVE 2015).

Ein weiterer Dank gilt den im Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable (MECD; zuvor Ministère du Développement durable et des Infrastructures, MDDI) für die Betreuung des Biotopkataster-Monitorings zuständigen Personen, Gilles Biver und Eric Schauls. Sie gaben die Erlaubnis zum Abdruck der größtenteils im Rahmen der Bearbeitung des Biotopkataster-Monitorings auf der „Haardt“ im Jahr 2016 gemachten Fotos. Auch mit der hier erfolgten Verwendung der im Rahmen des Biotopkataster Monitorings 2016 vom Erstautor erstellten Artenlisten erklärten sie sich einverstanden.

Literatur

ACT (2019): Geoportal des Großherzogtums Luxemburg. Administration du cadastre et de la topographie (Kataster- und Topographieverwaltung), Luxemburg. – URL: <https://map.geoportal.lu> [Zugriff am 04.02.2019].

AEF (1995): Naturräumliche Gliederung Luxemburgs. – Broschüre. Hrsg. Administration des eaux et forêts. Bearbeitung: EFOR Ingénieurs-Conseils, Luxemburg: 65 pp. + Anhangkarten.

- AEF (2006): Massnahmenplan Natura 2000 für das Gebiet LU0001029/LU0002012 Haff Réimich et Région des la Moselle supérieure. – Hrsg. Administration des eaux et forêts. Ausarbeitung: SGI Ingénierie S.A. Luxembourg. – URL: https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/mesure_3_zones_especes_proteges/natura_2000.html [Zugriff am 04.02.2019].
- ANF (2018): Plan de gestion Natura 2000 – LU0001031 / LU0002010 Dudelage Haard. – Hrsg. Administration de la nature et des forêts. – URL: <https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/natura2000/LU0001031-LU0002010.pdf> [Zugriff am 04.02.2019].
- BIVER, G., PELTZER, R. & CUNGS, J. (2009): Plan d'action Alouette lulu (*Lullula arborea*). – Plan national pour la protection de la nature (PNPN 2007-2011), Plans d'actions espèces. – URL: https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/plan_action_especes/lullula_arborea.pdf [Zugriff am 20.02.2019].
- COLLING, G. (1991): Beschreibung des Untersuchungsgebietes - Pflanzenökologische Beschreibung der entomologischen Untersuchungsflächen (= Transektflächen). – In: CUNGS, J. (Hrsg.): Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbaugebiet "Haardt" bei Düdelingen. – Trav. Sci. Mus. nat. hist. nat. Lux., vol. XVII: 11–35.
- COLLING, G. (2005): Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. – Ferrantia 42: 1–72.
- CONRARDY, J.-P. & KRANTZ, R. (1991): Beschreibung des Untersuchungsgebietes – Geographische Lage und geologische Hinweise, Besitzverhältnisse und Erzabbau, Klimatologie. – In: CUNGS, J. (Hrsg.): Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbaugebiet "Haardt" bei Düdelingen. – Trav. Sci. Mus. nat. hist. nat. Lux., vol. XVII: 3–10.
- CUNGS, J. (1991a): Untersuchungen zur Schmetterlingsfauna. – In: CUNGS, J. (Hrsg.): Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbaugebiet "Haardt" bei Düdelingen. – Trav. Sci. Mus. nat. hist. nat. Lux., vol. XVII: 36–238.
- CUNGS, J. (1991b): Schutzmassnahmen. – In: CUNGS, J. (Hrsg.): Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbaugebiet "Haardt" bei Düdelingen. – Trav. Sci. Mus. nat. hist. nat. Lux., vol. XVII: 239–280.
- CUNGS, J. (1991c): Bedeutung bestimmter Biotop-Elemente für die Schmetterlingsfauna. – In: CUNGS, J. (Hrsg.): Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbaugebiet "Haardt" bei Düdelingen. – Trav. Sci. Mus. nat. hist. nat. Lux., vol. XVII: 281–287.
- CUNGS, J. (1991d): Zusammenfassung. – In: CUNGS, J. (Hrsg.): Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbaugebiet "Haardt" bei Düdelingen. – Trav. Sci. Mus. nat. hist. nat. Lux., vol. XVII: III–IV.
- CUNGS, J. (1997): Einblick in die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten des Erzbeckens. Ein Aufruf zum Arten- und Biotopschutz. – Editions Zönosis asbl., Luxemburg: 215 pp.
- CUNGS, J. (2012): Pflegeerfolge im Luxemburger Erzbecken unter besonderer Berücksichtigung der Gottesanbeterin *Mantis religiosa*. – Bembecia 2, Luxemburg: 90 pp. – URL: https://environnement.public.lu/fr/publications/conserv_nature/mantis_religiosa.html [Zugriff am 04.02.2019].
- CUNGS, J., JAKUBZIK, A. & CÖLLN, K. (2007): Bienen und Wespen (*Hymenoptera Aculeata*) im Naturschutzgebiet "Haardt" bei Düdelingen - Bestandserfassung und Pflegekonzept. – Bembecia 1, Luxemburg: 248 pp.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. – Ulmer, Stuttgart: 683 pp.
- DIERSCHKE, H. (1997): *Molinio-Arrhenatheretea* (E1) - Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen. Teil 1: *Arrhenatheretalia*. Wiesen und Weiden frischer Standorte. – Synops. Pflanzenges. Dtschl. 3: 1–74.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1096 pp.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V. & WERNER, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl. – Scr. Geobot. 18: 1–262.
- FEITZ, F., GLODEN, R., MELCHIOR, E. & SCHNEIDER, N. (2006): Wespen und Wildbienen des Naturschutzgebietes „Baggerweieren“ im „Haff Réimich“, Luxemburg (*Insecta, Hymenoptera, Aculeata*). – Bull. Soc. Nat. luxemb. 106: 75–99.
- GEREND, R. (1996): Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweihergebietes von Remerschen/Wintringen im Luxemburger Moseltal. – Bull. Soc. Nat. luxemb. 97: 193–204.
- HAEUPLER, H. & MUER, T. (2007): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 789 pp.

- HAND, R., REICHERT, H., BUJNOCH, W., KOTTKE, U. & CASPARI, S. (2016): Flora der Region Trier. 2 Bd. – Verlag Michael Weyand, Trier: 1634 pp.
- HARBUSCH, C., ENGEL, E. & PIR, J.B. (2002): Die Fledermäuse Luxemburgs (*Mammalia: Chiroptera*). – Ferrantia 33: 1–149.
- ITN & SICONA (Hrsg.) (2017): Akustische Erfassung der Wimperfledermaus *Myotis emarginatus* in ausgewählten Regionen Luxemburgs. Ergebnisse der automatisch-akustischen Erfassung vor fünf Bergbaustollen (Winterquartieren) im Jahr 2017. – Bearbeitet durch das Institut für Tierökologie und Naturbildung, Gonterskirchen im Auftrag des Naturschutzsyndikates SICONA: 10 pp.
- JÄTZOLD, R., NEGENDANK, J., RICHTER, G. & SCHROEDER-LANZ, H. (1987): Physische Geographie und Nachbarwissenschaften – HARMS Handbuch der Geographie, 11. Aufl. – List Schrödel, München: 424 pp.
- KLATT, S. (2008): Der Beitrag heimischer Leguminosen zur Stickstoffversorgung artenreicher Wiesen im westlichen Hunsrück (Rheinland-Pfalz). – Cullivier Verlag, Göttingen: 182 pp.
- KORNECK, D. (1977): *Sedo-Scleranthea* Br.-Bl. 55 em. Th. Müller 61 – Mauerpfeffer-Triften, Sandrasen, Felsgrus- und Felsband-Gesellschaften. – In: OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1993): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgrasgesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstaudenfluren. 3. Aufl.: 13–85. Fischer, Jena.
- LAMBINON, J. & VERLOOVE, F. (2015): Nouvelle Flore de la Belgique, de Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. 6e éd. avec corrections. – Jard. bot. nat. Belgique, Meise: 1195 pp.
- LORGÉ, P. & MELCHIOR, E. (2015): Vögel Luxemburgs. 9. Aufl. – natur&ömwelt, Imprimerie Hengen, Luxemburg: 273 pp.
- LUCIUS, M. (1952): Übersicht über die Geologie Luxemburgs. – Sonderdruck aus: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 103: 177–208.
- MDDI & ANF (o. J. a): Entdeckungspfad „Pränzebiert – Giele Botter“, Lehrpfad Geologie „Giele Botter“. Differdingen/Petingen – Eine Landschaft im Wandel. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures & Administration de la nature et des forêts (Hrsg.): Informationsbroschüre: 96 pp. – URL: https://environnement.public.lu/fr/publications/conserv_nature/Sentiers_Prenzebiert_-_Giele_Botter.html [Zugriff am 04.02.2019].
- MDDI & ANF (o. J. b): Naturschutzgebiet/Réserve naturelle Haard-Hesselsbiert-Staebiert. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures & Administration de la nature et des forêts (Hrsg.): Informationsbroschüre. Bearbeitung: Oeko-Bureau, 3. Aufl., Mersch, 26 pp. – URL: https://environnement.public.lu/fr/publications/conserv_nature/Naturschutzgebiet_reserve_naturelle_Haard-Hesselsbiert-Staebiert.html [Zugriff am 04.02.2019].
- MNHNL (2000-): Recorder-Lux, Datenbank über das Naturerbe des Großherzogtums Luxemburg. Nationalmuseum für Naturgeschichte, Luxemburg. – URL: <https://mdata.mnhn.lu> [Zugriff am 18.10.2018].
- MÜLLER, T. (1981): Klasse: *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. Et Tx. In Tx. 50. Eurosibirische nitrophytische Uferstauden- und Saumgesellschaften sowie ruderaler Beifuß- und Distelgesellschaften. – In: OBERDORFER (Hrsg.) (1993): Süddeutsche Pflanzengesellschaften – Teil III: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften: 135–277. Fischer, Jena.
- MURAT, D. (Hrsg.) (2014): Naturwaldreservate in Luxemburg: Haard - Zoologische und botanische Untersuchungen 2011–2013. - Naturwaldreservate in Luxemburg, Bd. 12. – Luxemburg: 243 pp.
- OBERDORFER, E. & KORNECK, D. (1976): *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 43 – Trocken- und Steppenrasen, Halbtrockenrasen, basiphile Magerrasen der planaren bis hochmontanen Höhenstufe. – In: OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1993): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgrasgesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstaudenfluren, 3. Aufl.: 86–180. Fischer, Jena.
- POTT, R. & REMY, D. (2000): Gewässer des Binnenlandes. – Buchreihe „Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht“ – Ulmer, Stuttgart: 255 pp.
- PROESS, R. (2007): Verbreitungsatlas der Reptilien des Großherzogtums Luxemburg. – Ferrantia 52: 1–54.
- PROESS, R. (2016): Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg. – Ferrantia 75: 1–107.

- RIES, C. & PFEIFFENSCHNEIDER, M. (Eds.) (2019): *Lemna minuta* HUMB., BONPL. et KUNTH. – In: neobiota.lu - Invasive Alien Species in Luxembourg. – URL: <https://neobiota.lu/lemna-minuta/> [Zugriff am 25.02.2019].
- SCHNEIDER, S. (2011): Die Graslandgesellschaften Luxemburgs. – Ferrantia 66: 1–303 + Anhänge.
- SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C. & SCHRÖDER, E. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Schriftenr. Landschaftspfl. Naturschutz 53: 1–560.
- THIEL, G. (2012): Freilandökologie im Naturschutzgebiet Haff Réimich. – Unveröffentlichte Arbeit zur Kandidatur auf eine Professur am Schengen-Lyzeum Perl: 164 pp.
- THOMES, P. & ENGELS, M. (2010): Eisen- und Stahlindustrie in der Großregion SaarLorLux. GR-Atlas – Atlas der Großregion SaarLorLux, Paper Series, Paper 16–2010., 44 pp. – URL: http://orbilu.uni.lu/bitstream/10993/24564/1/GR-ATLAS_16.pdf [Zugriff am 04.02.2019].
- WERNER, J. (2011): Les bryophytes du Luxembourg. Liste annotée et atlas. – Ferrantia 65: 1–138.
- ZOLITSCHKA, G., HERR, J., KREMER, P. & ZOLITSCHKA, M. (2013): Naturschutzgebiete in Luxemburg. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures (Hrsg.), Geheimsprachen-Verlag GS, Hamburg, Münster: 126 pp.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [BH_12_2019](#)

Autor(en)/Author(s): Frankenberg Thomas, Colling Guy

Artikel/Article: [Flora und Vegetation der ehemaligen Erzabbaugebiete im Süden Luxemburgs und der Baggerweiherlandschaft an der Obermosel 43-83](#)