



MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DES INFRASTRUCTURES
Département de l'environnement

Plan national pour la protection de la nature

Plans d'actions habitats



Sources non exploitées pour l'alimentation en eaux potables Quellen und Quellbäche



Autoren
André Erpelding, Dr. Simone Schneider, Sonja Naumann

Februar 2013

Inhaltsverzeichnis

1. Beschreibung.....	3
2. Indikatorarten	4
3. Historische und aktuelle Verbreitung	4
4. Rückgangs- und Gefährdungsursachen.....	5
5. Aktuelle Schutzmaßnahmen.....	6
6. Strategische Ziele	6
7. Maßnahmenziele.....	6
8. Maßnahmen	7
9. Monitoring	8
10. Finanzmittelbedarf und Unterstützungsmöglichkeiten.....	8
11. Literatur.....	10
Anhang	12

Biotopschutzplan (Plan d'action habitat/PAH)

Quellen und Quellbäche



Offenlandquelle mit ausgezäuntem Quellmundbereich und beweidetem Quellbach in Feulen.

1. Beschreibung

Quellen mit ihren dazugehörigen Quellbächen sind örtlich begrenzte Grundwasseraustritte, in denen das Wasser zumindest periodisch und für eine kurze Strecke in einem Gerinne (Quellbach) abfließt. Man unterscheidet drei strukturell bedingte Haupttypen (PROJEKTGRUPPE AKTIONSPROGRAMM QUELLEN, 2004). In der Praxis handelt es sich bei den meisten Luxemburger Quellen um Sicker-/ Sumpfquellen (Helokrene), Sturz-/ Fließquellen (Rheokrene) oder einer Mischung beider Quelltypen. Die Tümpel-/ oder Grundquellen (Limnokrene) stellen einen dritten Quelltyp dar und sind von Natur aus sehr selten. Grundwasseraustritte sind natürlicherweise charakterisiert durch nährstoffarmes, kaltes Wasser mit über die Jahreszeiten hinweg relativ konstanter Temperatur (POTT 2000). Abhängig vom geographischem Raum (Geologie, Gefälle) und des Umfeldes und dessen Nutzung (Wald, Offenland, anthropogene Veränderungen) ergeben sich unterschiedlichste Quell-Lebensräume mit speziell angepassten Tier- und Pflanzenarten (GEREKE ET AL. 2005). Vor allem die ersten Meter im Bereich des Quellmundes stellen einen sehr kleinflächigen und daher sensiblen Lebensraum mit hochspezialisierten Tier- und Pflanzenarten dar. Hier vermischen sich die Fauna des Grund- und Oberflächenwassers. Auch der anschließende Quellbach weist an diese Bedingungen angepasste Lebensgemeinschaften auf, die sich deutlich von größeren Fließgewässern unterscheiden.

„Tuffquellen“ stellen mit ihrem karbonathaltigen Wasseraustritt einen geochemischen Sondertyp dar. Ihnen ist ein gesonderter Biotopschutzplan gewidmet.

2. Indikatorarten

Grundsätzlich ähnelt die Vegetation der Quellen, insbesondere der Sickerquellen, der Vegetation der Feuchtbiotope, Feuchtwiesen oder Feuchtwäldern. Es gibt jedoch spezielle Indikatorarten die standortspezifisch je nach Karbonatgehalt des Wassers (vergleiche hierzu auch den Biotopschutzplan Tuffquellen) und dem Grad der Beschattung verbreitet sind (HUTTER et al. 1996, DOERPINGHAUS 2003, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT 2004):

<u>Offenlandquellen</u>		<u>Waldquellen</u>	
<i>Berula erecta</i>	<i>Montia fontana</i>	<i>Cardamine amara</i>	<i>Chrysosplenium</i>
<i>Cardamine amara</i>	<i>Nasturtium officinale</i>	<i>Cardamine flexuosa</i>	<i>oppositifolium</i>
<i>Epilobium obscurum</i>	<i>Stellaria alsine</i>	<i>Carex pendula</i>	<i>Circaea intermedia</i>
<i>Glyceria declinata</i>	<i>Veronica becca-bunga</i>	<i>Carex remota</i>	<i>Equisetum telmateia</i>
<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Viola palustris</i>	<i>Chrysosplenium</i>	<i>Lysimachia nemorum</i>
<i>Mentha aquatica</i>		<i>alternifolium</i>	<i>Stellaria alsine</i>

3. Historische und aktuelle Verbreitung

Früher waren Quellen als punktuelle oder großflächige, teils vermoorte Grundwasseraustritte weit verbreitet. Sie wurden teils als Viehtränke oder Wasserentnahmestellen genutzt, großflächige Quellbereiche wurden oft zur Heu- oder Streugewinnung gemäht. Vor allem die stark und konstant schüttenden Quellen wurden schon sehr früh zu Trinkwasserzwecken gefasst. Menschliche Siedlungen entstanden häufig an Quellbereichen, da hier problemlos Zugang zu frischem, sauberem Wasser möglich war (HUTTER et al. 1996).

Die größte Häufung an Grundwasseraustritten gibt es in den devonischen Schiefer- und Quarzitschichten des Öslings sowie im Bereich der Taleinschnitte des Luxemburger Sandsteines, der eine große Ausdehnung im Gutland hat. Aber auch im Muschelkalk, dem Buntsandstein und in den sandigen Fazien des mittleren Lias findet man ausgedehnte Grundwasserhorizonte mit vielen Quellaustritten (LUCIUS 1948). Hier fällt vor allem die Häufung von Offenlandquellen im Bereich der Spinatus- und Margaritatusschichten (beide mittlerer Lias) zwischen Frisange - Reckange/ Mess bis Garnich auf (siehe Abb.1 zur Verbreitung der Offenland-Quellen). Während die Ösling-Quellen durch geringe Ergiebigkeit, stark schwankende Abflussspenden und hohe Temperaturamplituden gekennzeichnet sind, zeichnen sich vor allem die Fließquellen im Luxemburger Sandstein durch eine starke und konstante Schüttung aus.

In den weiten, meist flachen Landschaften des mittleren Keupers (Ösling-Vorland und Mosel-Hinterland) sowie des oberen Lias (Minette-Vorland) herrschen lehmig-tonige Gesteinsschichten vor, in denen die wenigen Grundwasseraustritte früher meist als flächige Feuchtgebiete in Erscheinung traten.

Im Gutland sind sehr viele Quellen zerstört worden, vor allem im Bereich landwirtschaftlicher Flächen, durch Meliorationsmaßnahmen (Drainage, Verrohrung, Fassung als Viehtränke), durch Siedlungserweiterung und zur Trinkwasserversorgung (meist Waldquellen).

Im Ösling sind neben den landwirtschaftlichen Einflüssen vor allem der bis Mitte des vorherigen Jahrhunderts praktizierte Aufstau vieler Quellen zu Stauteichen zur Fischzucht und Bewässerung der Hang- und Talwiesen für deren Beeinträchtigung bzw. Zerstörung verantwortlich.

Verbreitungsdaten

Derzeit liegen nur flächendeckende Verbreitungsdaten für die Offenlandquellen vor, die im Rahmen des Biotopkatasters Luxemburg erfasst wurden. Bei dieser Kartierung konnten ca. 3.000 Quellen kartiert werden (siehe Karte im Anhang). Die BIOLOGISCHE STATION DES NATURPARK OUR (2008) hat im Einzugsgebiet der Our eine detaillierte Quellenkartierung (114 Quellen) durchgeführt. Für die Waldquellen gibt es nur einzelne Projektdaten (z.B. fürs Mamertal: ERPELDING/ LANIUS 2001). In den letzten Jahren werden die Quellen auch systematisch bei den Ausweisungsdossiers für Naturschutzgebiete berücksichtigt. In den Forsteinrichtungsplänen (plan d'aménagement forestier) werden in der Regel nur größere Quellbereiche mit entsprechenden Gehölzen sowie für Trinkwasserzwecke gefasste Quellen mit ihren Schutzzonen aufgenommen (mündl. Mittl. von Danièle Murat – service de l'aménagement des bois/ adm. de la nature et des forêts). Die „adm. de la gestion de l'eau“ (AGE) verwaltet eine GIS-basierte Datenbank in der alle gefassten Quellen und solche für die eine gewässerrechtliche Genehmigung erteilt wurde, enthalten sind. Des Weiteren wird im Leitfaden für die Ausweisung von Grundwasserschutzzonen (AGE 2010) gefordert, dass alle Quellaustritte mit kartiert werden. Auch wenn bei dieser Erfassung nur die Schüttung und die chemische Beschaffenheit des Wassers berücksichtigt werden, so wird es die Daten zur Anzahl von Quellen und deren genaue Lage komplettieren (mündl. Mittl. Tom Schaul – AGE). Die in den neunziger Jahren landesweit durchgeführten Biotopkartierungen enthalten teilweise weitere Informationen zur Verbreitung dieses Habitattypes. Derzeit werden von NATUR & ËMWELT im Auftrag der Naturverwaltung ca. 250 Quellen im zukünftigen Naturpark Müllerthal unter Naturschutzgesichtspunkten kartiert.

4. Rückgangs- und Gefährdungsursachen

Das massive Verschwinden der Offenland-Quellen wurde vor allem durch die Intensivierung der Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten verursacht. Jedoch auch die Waldquellen unterliegen starken anthropogenen Einflüssen. Stärker und konstant schüttende Quellen, vor allem im Bereich des Luxemburger Sandsteines, des Buntsandsteines und des Muschelkalkes wurden vor allem durch Fassung für die Trinkwassergewinnung zerstört. Auch der Siedlungsdruck sowie der Straßen- und Wegebau tragen erheblich zur Zerstörung vieler Quellen bei. Konkret sind folgende Faktoren ausschlaggebend:

- Verrohrung, Verbau und Begradigung (Landwirtschaft, Straßen- und Wegebau, Siedlung und Forstwirtschaft, viele Waldwege direkt im Bereich vom Quellhorizont)
- Dränage durch Entwässerungsgräben und Verlegung des Abflussbettes
- Umbau zu befestigter Viehtränke
- Quellfassung zur Trinkwassergewinnung
- Wasserentnahme (Trinkwasser, Tränke, Teich) und damit Reduzierung bis hin zur Trockenlegung des Gewässerbettes
- Ablagerungen (Baumkronen, Müll, Bauschutt etc.)
- Standortfremde Gehölze (Versauerung durch Nadelholzforsten, Hybrid-Pappel)
- zu intensive Beweidung (Grünland: Nährstoffeinträge, Trittschäden)
- direkte und diffuse Einleitungen sowie Eutrophierung und chemische Belastung durch Dünger- und Pestizideinträge im Einzugsgebiet
- unnatürliche Einleitung von großen Mengen an Oberflächenwasser (Versiegelung, Landwirtschaft)
- Aufstau zur Freizeitnutzung und Bewässerung (Stauteiche früher vor allem im Ösling)

5. Aktuelle Schutzmaßnahmen

Bei großflächigen, als Grünland genutzten Quellaustritten, ist für einen Teil der Flächen über die Biodiversitätsverträge bereits eine extensive Nutzung gewährleistet. Vereinzelt wurden von den Gemeinden außerdem Quellen aus den Nutzflächen ausgezäunt, um eine Beeinträchtigung durch zu intensive Beweidung und/oder Düngereinträge zu verhindern. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sollen an dieser Stelle folgende Quellschutz-Initiativen genannt werden: NATUR & ËMWELT arbeitet derzeit für den zukünftigen Naturpark Müllerthal einen Handlungsrahmen für den nachhaltigen Quellschutz aus. SICONA erstellt zurzeit in Zusammenarbeit mit der Naturverwaltung einen praktischen Leitfaden für die Renaturierung von Waldquellen. Die Umsetzung erster Maßnahmen ist von der Naturverwaltung für 2013 und 2014 im FFH-Gebiet Mamer-Eischtal geplant. Auch im Rahmen des Life-Schutzprojektes für die Flussperlmuschel im Ourtal fanden Quellbäche eine besondere Beachtung (HËLLEF FIR NATUR, 2006). Neben diesen meist quellspezifisch angelegten Projekten, findet der Quellschutz auch in den Pflegeplänen von Naturschutzgebieten und bei der Bewirtschaftung öffentlicher Wälder eine immer stärkere Berücksichtigung. Über die Flusspartnerschaften an Attert, Sauer, Our, Syre und Alzette könnten ebenfalls Maßnahmen an den Quellen vorgenommen werden. In der Charta der Our ist dies vorgesehen.

Für den größten Teil der Quellen bestehen jedoch bezüglich der Schutzmaßnahmen erhebliche Defizite. Auch was die Erfassung der Quellbiotope angeht, ist noch Nachholbedarf, denn über das Biotopkataster Luxemburg wurden nur die Offenland-Quellen erfasst. Über Lage und Erhaltungszustand der Waldquellen liegen derzeit nur lokal Informationen vor.

6. Strategische Ziele

- Langfristiger Erhalt aller noch vorhandenen naturnahen Quellen
- Verbesserung und Optimierung des Gesamtzustandes
- Reaktivierung möglichst vieler gefasster und verrohrter Quellen unter Berücksichtigung von Einzugsgebieten und Quellsystemen

7. Maßnahmenziele

Quellen sind in der Landschaft in geringer Dichte verstreut und gleichen meist isolierten Inselbiotopen. Sind sie erst einmal geschädigt oder zerstört, hat ihre Lebewelt es im Gegensatz zu Bächen besonders schwer sich wieder anzusiedeln. Es dauert Jahre bis die quelltypischen Arten wieder einwandern. Daher gilt auch schon bei den kleinsten Eingriffen im Sinne einer ökologischen Optimierung, äußerste Vorsicht. Dies gilt vor allem für die wenig beeinträchtigten Quellen. Kleinste naturnahe Reste an einer stärker geschädigten Quelle sind prioritär zu schützen. Hier sollten keine Maßnahmen unternommen werden, weil von diesen Stellen eine positive Strahlwirkung auf die restaurierten Bereiche ausgeht. Erfahrungen zu Quellrenaturierungen und deren Erfolgskontrollen sind leider noch sehr selten. Alle Maßnahmen müssen mit den folgenden Zielen vereinbar sein:

- Langfristige Sicherung naturnaher Quellen als Lebensraum für speziell angepasste Pflanzen- und Tierarten in allen Naturräumen (naturnahe Quellen stellen wichtige Artenpools für die Neubesiedlung renaturierter Quellen dar)
- Erhalt und Förderung der biotoptypspezifischen Diversifizierung der Artengemeinschaften unter verschiedenen Standortbedingungen (Silikat- und Tuffquellen; Offenland- und Waldquellen; Sicker-, Sturz- und Tümpelquellen)

- Positive Auswirkungen auf den Artenschutz bei seltenen und gefährdeten Arten durch Optimierung der vorhandenen Lebensräume und Reaktivierung gefasster Quellen

8. Maßnahmen

Im Rahmen dieses Biotopschutzplanes können die einzelnen Schutzmaßnahmen nur kurz angesprochen werden. Viele praxisorientierte Informationen zu Schutzmaßnahmen an Quellen können den Werken von SCHINDLER & FREY (2008) und HOTZY & RÖMFELD (2008) entnommen werden. Diese beiden Werke geben den derzeitigen Wissensstand zu Quellrenaturierungen sehr gut wieder.

1. Renaturierung von verrohrten oder gefassten Quellen und Quellbächen
2. Rückbau von Entwässerungsmaßnahmen; Wiedervernässung
3. Schaffung von Pufferzonen von mindestens 10 m Radius oder 10 m beidseitig des Quellbaches bei intensiver Grünlandnutzung (Auszäunen) und Extensivierung im Umfeld (Bewirtschaftungsvertrag)
4. Erhalt landwirtschaftlich bedingter, halbnatürlicher Lebensräume (extensive Beweidung ist oft der Garant für großflächige Versumpfung)
5. Berücksichtigung von Quellen bei Wegebaumaßnahmen (offene Furten, überdimensionierte Durchlässe, Stelzentunnel mit offenporiger Sohle)
6. Verbesserung der Durchgängigkeit von Quellbächen (keine Sohlabstürze im Bereich von Bauwerken und Verrohrungen; keine versiegelten, glatten Sohlen; durchgängiges Substrat)
7. Sicherung aller Offenland-Quellen durch Bewirtschaftungsverträge - mit einer ersten Priorität auf die naturnahen, noch intakteren Quellen
8. Im Einzugsgebiet, Reduktion der Nährstoffeinträge in das Grundwasser (vor allem Düngung) und in die Quellen/ Quellbäche durch Erosion von Oberboden: Förderung der biologischen Landwirtschaft resp. umweltgerechter Landbewirtschaftung (Zwischenstrukturen, Zwischensaat, Düngerreduktion u. ä.)
9. Langfristiger Umbau von Nadelholzforsten zu Laubwäldern (kein Kahlschlag wegen zu starker Besonnung; Durchforstung/ Auflichtung in mindestens 2 Schritten); Aussparung von Quellräumen bei der Nutzung; keine Rückegassen im Bereich der Quellen; Information der Revierförster; Weiterbildung der Waldarbeiter
10. Ersetzen von Viehtränken durch Anbindung an das öffentliche Trinkwassernetz
11. Bei Neuerschließung von Trinkwasservorkommen auf Pumpen direkt im Grundwasserleiter verzichten, weil hierdurch die benachbarten Quellen auch beeinträchtigt werden
12. Aufkauf und Pacht besonders hochwertiger großflächiger Quellaustritte (z.B. vermoorte Flächen) durch die öffentliche Hand
13. Entfernen von Müll und Schutt
14. Keine Wildkarrungen im Quellmund- und Quellbachbereich (Mindestabstand von 50 m)
15. Quellenschutz als Teil der guten landwirtschaftlichen Praxis einführen und durch Kontrolle und Aufklärung auf dessen Einhaltung achten
16. Schulung und Sensibilisierung (Forst- und Landwirtschaft, Gemeinden, Planungsbüros)
17. Ergänzende Kartierungen, vor allem im Wald

18. Einrichten einer Expertengruppe zur Koordination der Schutzmaßnahmen
(Nachhaltigkeitsministerium, AGE, Akteure, Quellexperten)

9. Monitoring

Ein Monitoring der bekannten Vorkommen ist notwendig, um weitere Verluste an naturnahen Quellen zu dokumentieren. Hier reicht eine Überprüfung der Situation ca. alle 5-10 Jahre im Rahmen der Aktualisierung des Biotopkatasters.

Weil es sich bei Quellen um so stark isolierte und daher sensible Lebensräume handelt, wäre ein Erfolgs-Monitoring von verschiedenen Renaturierungsprojekten unbedingt anzustreben. Denn es gibt hierzu auch in anderen europäischen Staaten nur sehr wenige Erfahrungen.

10. Finanzmittelbedarf und Unterstützungsmöglichkeiten

Die folgenden Ausführungen umfassen zuerst Maßnahmen und Strategieansätze, die im Rahmen schon bestehender Instrumente umgesetzt werden können und damit keiner zusätzlichen Finanzierung bedürfen. Die anschließende Tabelle stellt einen Versuch dar, die Kosten für spezifische Quellschutzmaßnahmen, Sensibilisierung und die Maßnahmen-Planungen für eine erste Phase von 5 Jahren einzuschätzen. Hierfür bedarf es einer gesonderten Finanzierung. Der Planung kommt eine wichtige Rolle zu, wohlwissend, dass die Umsetzung eng mit der Bereitschaft des Landeigentümers und des Bewirtschafters zusammenhängt. Vor allem im Offenland wird es nicht leicht sein, gefasste Quellen und verrohrte/ dränierte Quellbäche wieder zu entfesseln. Tuffquellen sind in dieser Aufstellung nicht berücksichtigt! Ihnen ist ein gesonderter Biotopschutzplan gewidmet.

Offenland

Über die Biodiversitätsprogramme des Nachhaltigkeitsministeriums (Großh. Verord. vom 10. Sept. 2012 für den Erhalt der Artenvielfalt) und die „aides agri-environnementales“ der ASTA (Großh. Verord. vom 26. Aug. 2009 für die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums) können Maßnahmen zum Schutz der Gewässer finanziert werden. Darüber hinaus sollten in landwirtschaftlichen Flächen Mindestanforderungen des Quellschutzes direkt in der „guten landwirtschaftlichen Praxis“ als Pflichtteil verankert werden. Dazu zählen u. a. ein Pufferstreifen von mindestens 10 m und die Auszäunung bei intensiver Beweidung.

Zäune, Anpflanzungen mit standortgerechten Gehölzen, etwaige Mahd, Entfernen von Verrohrungen und anderen Bauwerken, Wiederherstellung der Durchgängigkeit, sind Maßnahmen die in Einzelfällen eine finanzielle Unterstützung im Rahmen der Verordnung des 18. März 2008 („aides pour l'amélioration de l'environnement naturel“) erfahren können. Auch eine Finanzierung über die AGE (Adm. de la Gestion de l'eau/ Fonds de l'eau) sollte in Betracht gezogen werden.

Bei Flurbereinigungsverfahren (ONR – Remembrement) sollten Quellen als nicht zu ersetzendem Lebensraumtyp eine prioritäre Rolle zugesprochen werden.

In vielen Gemeinden gibt es Naturschutzsyndikate, Naturparks mit ihren Biologischen Stationen oder Initiativen von Natur & Umwelt, die meist die Planung, Organisation und Finanzierung von Quellschutzmaßnahmen, zusammen mit den Verwaltungen und Gemeinden in die Hand nehmen können.

Wald

Quellenschutz muss Teil der Forstwirtschaft werden. Ein gutes Beispiel stellt das Projekt zwischen LBV (Landesbund für Vogelschutz in Bayern, 2007 – 2011) und dem bayrischen Staatsforst dar (BaySF). Neben der Umsetzung von einzelnen Maßnahmen sowie der Quellkartierung steht die dauerhafte Integrierung des Quell-schutzes in die Betriebskonzepte des BaySF im Vordergrund.

Siedlung

Als naturnaher Lebensraum und als kraftvolle Orte für den Menschen müssen die Quellen auch innerhalb von Siedlungen ihren Platz behalten oder bekommen. Im Rahmen von PAP's (Plan d'aménagement particulier) sollen Quellen naturnah und nicht als gefasster Brunnen oder aufgestauter Teich in die urbanen Grünzonen integriert werden.

Spezifische Maßnahmen zum Schutz der Quellen und der Quellbäche (Tuffquellen meist nicht inbegriffen!)	Anzahl	Gesamt-Kosten
Maßnahmenplanung:		
Kontaktaufnahme mit den Eigentümern und Bewirtschaftern der im Rahmen des Biotopkatasters erfassten Offenlandquellen sowie von weiteren Waldquellen, Detailplanungen (16 St./ Q)	für 1.000 Quellen	1.300.000 €
Ergänzende Kartierungen im Wald (ohne Tuffquellen)	für 500 Quellen	100.000 €
Erstellen eines praxisorientierten Leitfadens für Quell-Schutzmaßnahmen in Luxemburg (für alle Quellen, inklusive Tuffquellen)		20.000 €
Faunistisches Erfolgs-Monitoring an 10 Quellen (vor dem Eingriff, nach 5 Jahren, nach 10 Jahren) 20 St. pro Standort x 3 Durchgänge = 600 St.	weitere 10 Quellen, vergleiche Aktionsplan Tuffquellen	50.000 €
Umsetzung der Maßnahmen:		
Rückbau von Trinkwasser-Quellfassungen	an 10 Quellen	100.000 €
Rückbau von Rohrdurchlässen an Wegen und Ersetzen durch Furt oder überdimensionierte Durchlässe (inkl. Schutzzäune); (ca. 4.500 €/ Q)	an 120 Quellen	540.000 €
Schaffen von Pufferbereichen an Quellmund und -bach (vor allem Zäune); (ca. 4.000 €/Q)	an 200 Quellen	800.000 €
Reaktivierung von Quellbächen: Entfernen von Verrohrungen (5.500 €/ Q.)	an 50 Quellen	275.000 €
Ankauf von großflächig vermoorten Quellkomplexen	25 ha	625.000 €
Sensibilisierung:		
Schulung von Forst- und Gemeindepersonal sowie Fachleuten aus Naturschutz und Planung (150 St.)		12.750 €
Erstellen von verschiedenen Faltblättern für Waldbesitzer, Landwirte, Gemeinden		10.000 €
	Total:	3.675.000 €

11. Literatur

- AGE 2010: Leitfaden für die Ausweisung von Grundwasserschutzzonen, Internetquelle: www.eau.public.lu/eaux_souterraines
- BIOLOGISCHE STATION DES NATURPARK OUR 2008. Plan d'action „Habitat“ (PAH) Erfassung, Bewertung und Renaturierung der Quellen des Einzugsgebietes der Our im Naturpark Our (vom Dreiländereck bis Gendingen; Bericht, Fotos Quellen, Luftbilder, Kartierbögen, Katasterparzellen und Auswertung, Kostenschätzung für Maßnahmen an 16 Quellen). Bearbeiter Fondation Hëllef fir d'Natur. Im Auftrag des Umweltministeriums.
- COLLING, G. 2005: Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. Ferrantia 42, Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, Luxembourg. 77 S.
- DOERPINGHAUS, A. 2003: Quellen, Sümpfe und Moore in der deutsch-belgischen Hocheifel. BfN (Hrsg.): Angewandte Landschaftsökologie, Heft 58, Bonn-Bad-Godesberg.
- ERPELDING, A. & LANIUS 2001: Kartierung der Mamertalquellen auf dem Gebiet der Gemeinden Kehlen, Kopstal, Lintgen, Lorentzweiler, Mamer, Mersch, Steinsel und Strassen. - Struktur, Zustand, Bewertung, Maßnahmen -. – unveröffentl. Studie in 8 Einzelbänden sowie einer Gesamtauswertung (Übersichtskartierung der Quellen im Mamertal) im Auftrag des Service Conservation de la Nature, Administration des Eaux et Forêts.
- GEREKE, R., F. STOCH, C. MEISCH & I. SCHRANKEL 2005: Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg. Ferrantia Nr. 41. Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, Luxembourg.
- HËLLEF FIR NATUR, 2006: Internetquelle: www.margaritifera.eu
- HOTZY, R & J. RÖMFLD 2008: Aktionsprogramm Quellen in Bayern – Teil 3: Maßnahmenkatalog für den Quellschutz. Bearbeitung durch den Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV); Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg.
- HUTTER, C.-P. (Hrsg.), KONOLD, W & SCHREINER, J. 1996: Quellen, Bäche, Flüsse und andere Fließgewässer. Biotope erkennen, bestimmen, schützen. Stuttgart/Wien.
- LBV & BAYSF: Gemeinsames Projekt des Landesbundes für Vogelschutz in Bayern und dem Bayerischen Staatsforst; Internetquelle: www.lbv.de/unsere-arbeit/quellen/projekt-waldquellen.html
- LUCIUS, M. 1948: Geologie Luxemburgs – Das Gutland. Erläuterungen zu der Geologischen Spezialkarte Luxemburgs; Band V; Service geologique de Luxembourg.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT 2013: Daten zur Verbreitung der Biotoptypen 7220 und BK05 in Luxemburg auf der Basis des luxemburgischen Biotopkatasters, Stand Januar 2013, Luxembourg.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT 2009: Erfassung der geschützten Offenlandbiotope nach Art.17 des luxemburgischen Naturschutzgesetzes. Kartieranleitung Teil 1: Geländekartierung. Version Mai 2009, Luxembourg.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT 2004: Kartierbogen zur Erfassung des Erhaltungszustandes des Lebensraumtyps 7220. Version April 2004, Luxembourg.
- NATUR & EMWELT (in Ausarbeitung): Aktionsplan Quellschutz Mullerthal: Erfassung und Bewertung der Quellen im zukünftigen Naturpark Mullerthal, Erstellung eines Maßnahmenkataloges; im Auftrag des Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Administration de la Nature et des Forêts.

POTT R. & REMY, D. 2000: Gewässer des Binnenlandes. Stuttgart.

PROJEKTGRUPPE AKTIONSPROGRAMM QUELLEN 2004: Bayerischer Quelltypenkatalog. Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.), München.

SCHINDLER, H. & W. FREY 2008: Quellen-Leitfaden. Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz (Hrsg.), Mainz.

SICONA (in prep.): Maßnahmenkatalog für den Quellschutz an Tuffquellen im Mamertal.

TR-ENGINEERING 2006: Managementplan für das FFH-Gebiet LU0001018: Tal der Mamer und der Eisch.

Bearbeiter Biotopschutzplan: André Erpelding, Dr. Simone Schneider, Sonja Naumann (Februar 2013)

Anhang

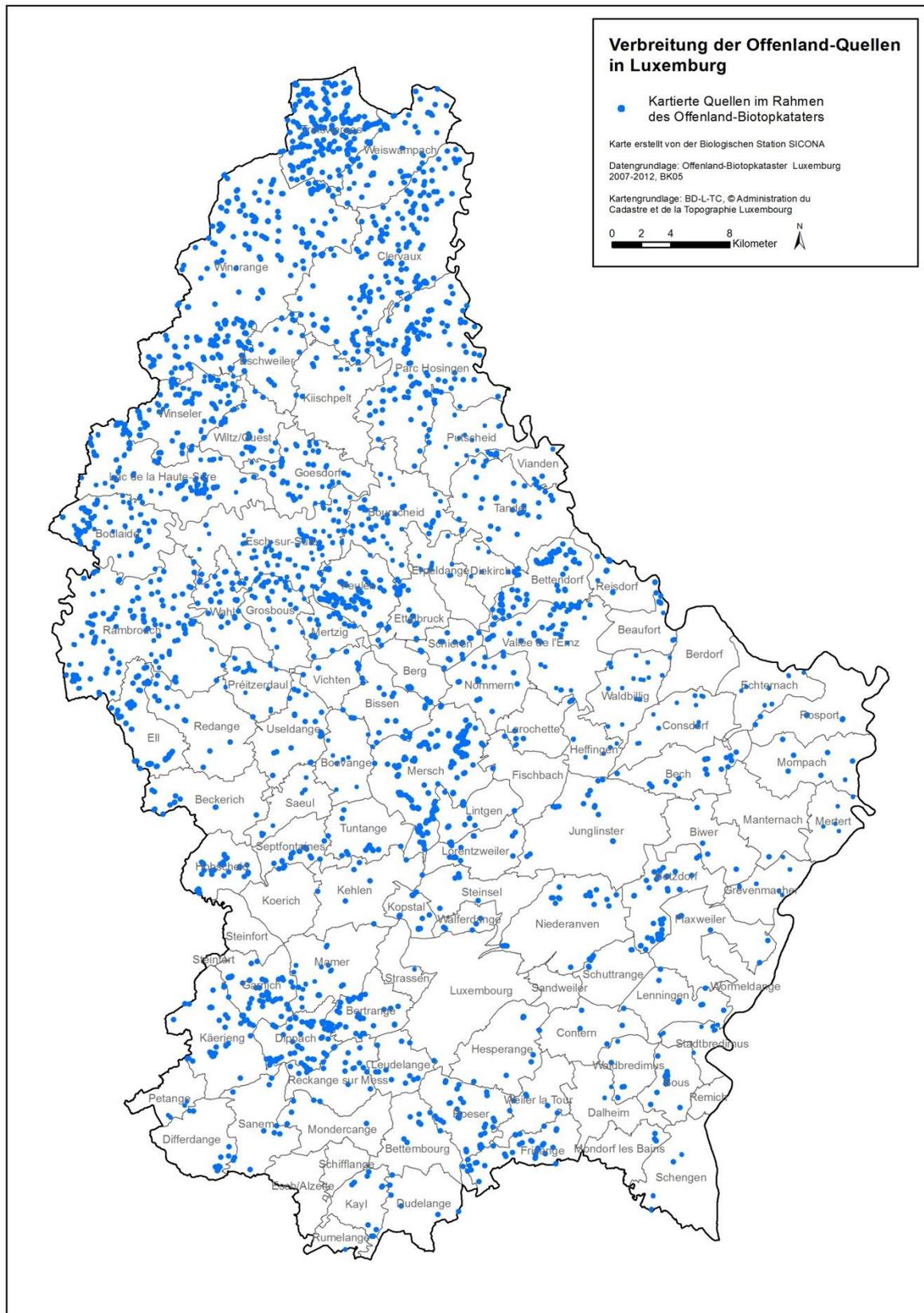


Abb. 1: Verbreitung der Offenland-Quellen in Luxemburg.

(Datenbasis: Offenland-Biotopkataster 2013, BK05, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT 2013).