



natur&emwelt

LIFE Projekt

Flussperlmuschel

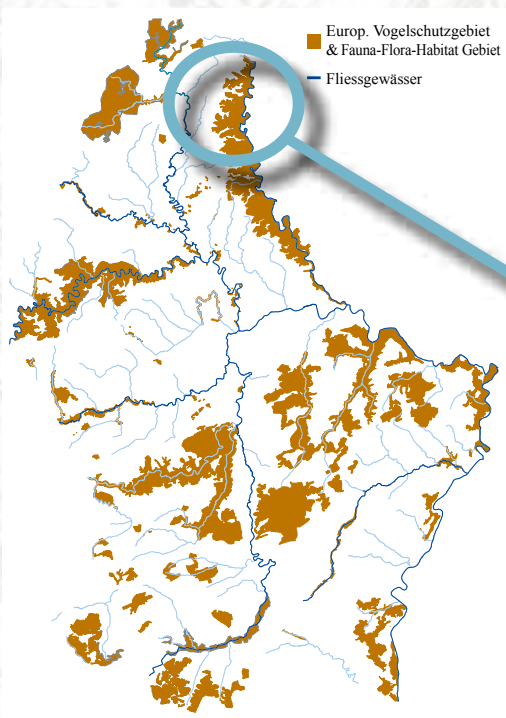


Europa und Naturschutz?

Um die biologische Vielfalt innerhalb der Europäischen Union zu erhalten, wurde ein ökologisches Netzwerk besonderer Schutzgebiete mit der Bezeichnung „Natura 2000“ geschaffen. Das Natura 2000 Netzwerk resultiert aus zwei Richtlinien: der Fauna-Flora-Habitat Richtlinie und der Vogelschutz.



Zur Umsetzung des Natura 2000-Netzwerkes hat die Europäische Union das Finanzierungselement LIFE vorgesehen. Dieses fördert Projekte die zur Erhaltung und Aufwertung von Habitaten oder Tier- und Pflanzenbeständen beitragen, indem die EU bis zu maximal 70 % mitfinanziert.



Natura 2000 in Luxemburg

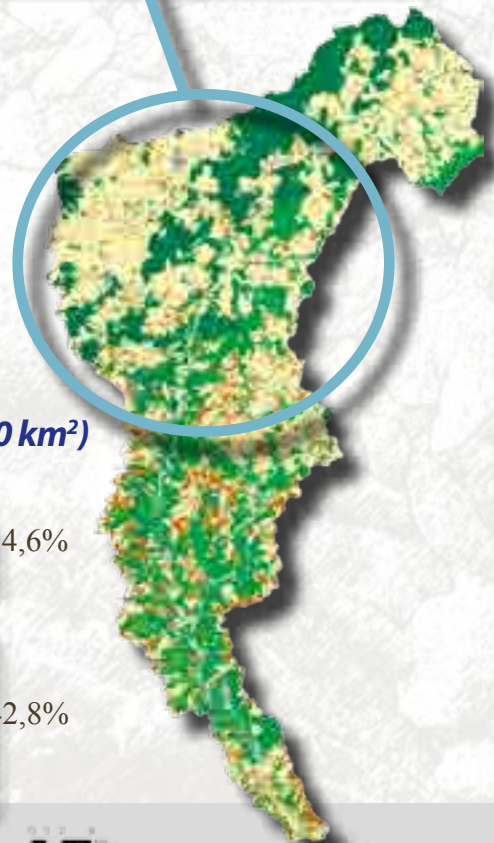
Der luxemburgische Staat hat 44.718 ha als Natura 2000 Gebiete ausgewiesen, welches 17,7% der Landesfläche ausmacht. Die Täler der Mamer und der Eisch, der Grengewald, das Tal der schwarzen Ernz, das Obersauergebiet und das Ourtal bilden die größten Natura 2000 Gebiete in Luxembourg.

Das Projektgebiet des LIFE Projekts Flussperlmuschel umfasst den nördlichen Bereich des Natura 2000-Gebietes "Ourtal". Es erstreckt sich vom Dreiländereck bei Lieler im Norden bis Dasburg im Süden. Das Ourtal zählt zu den beeindruckendsten Naturgebieten Luxemburgs. Es besticht durch seine Vielfalt an wertvollen Biotopen und seltenen Arten.

Die Our

Mit zahlreichen Schlingen zieht der Mittelgebirgsbach Our sich durch das Ardener Schiefermassiv. Auf einer Strecke von nur 78 km bildet sie ein Gefälle von über 400 Meter aus.

Die Hänge der oberen Our und ihrer Zuflüsse sind größtenteils mit Wald bedeckt, mit ähnlichem Anteil an Fichten und Laubwald, wo bei letzterem der Hainsimsen-Buchenwald dominiert.



Einzugsgebiet der Our (670 km²)

■ Siedlung	2,3%	}	54,6%
■ Grünland			
■ Acker		}	42,8%
■ Gewässer	0,3%		
■ Laubwald		}	
■ Mischwald			
■ Nadelwald			
■ sonstige Forstflächen			
■ Wald			

LIFE Projekt Flussperlmuschel

War die Flussperlmuschel früher in Europa eine weit verbreitete Art, so hat sich ihr Bestand im Laufe des 20. Jahrhunderts um bis zu 90% verringert. Heute kommt die Flussperlmuschel in Luxemburg nur noch in der Our vor. Die Gefahren für die Flussperlmuschel sind wegen ihres komplexen Lebenszyklusses und ihren hohen ökologischen Anforderungen sehr vielfältig.

Das LIFE Projekt "Flussperlmuschel" versucht eine Lösung auf diese vielfältigen Gefahren zu finden. Die Nachzucht in der Aufzuchtstation, Maßnahmen zur Habitatverbesserung in der Our, sowie stetes Monitoring der bestehenden Populationen bilden daher die Grundpfeiler des Projektes.



Die engen, regelmäßigen Wachstumsringe auf den länglichen Schalen der Muscheln geben Aufschluss über ihr Alter.

Zwischen den Schalen liegen zwei Öffnungen: eine Ein- und eine Ausströmöffnung durch die der kontinuierliche Wasseraustausch und somit die Atmung und die Ernährung der Muschel erfolgt.

Mit ihrem Fuß kann die Muschel sich fortbewegen und im Sediment verankern.

Die Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera*

Phylum :	Mollusca
Alter :	80 – 140 Jahre
Größe :	bis zu 14 cm
Farbe :	dunkelbraun (Jungtiere) oder mattes Schwarz (Erwachsene)
Lebensraum :	klare, nährstoffarme, sommerkühle, sauerstoffreiche Mittelgebirgsbäche
Nahrung :	Schwebeteilchen, vor allem Mikroalgen und organischer Detritus
Verbreitung :	nördliche Hemisphäre



Lebenszyklus der Flussperlmuschel



Die Flussperlmuschel zeichnet sich durch einen komplexen Lebenszyklus aus.

Nach ihrer Befruchtung im Sommer, stoßen die weiblichen Muscheln die Larven im Spätsommer ins Wasser aus.

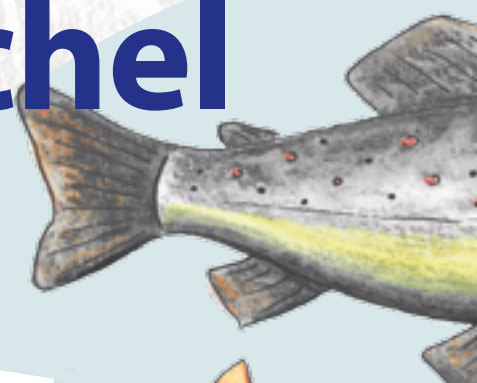
Um die Metamorphose zur Jungmuschel zu vollziehen brauchen die Larven einen Wirtsfisch. Deshalb setzen sie sich an den Kiemen der Bachforelle fest und verbringen dort den Winter als Parasit.

Im Frühjahr fallen die Jungmuscheln von den Kiemen ab und vergraben sich im Kieslückensystem, wo sie bis zu 5 Jahre verbringen.

Erst dann erscheinen die kleinen Muscheln an der Oberfläche des Interstitials. Im Alter von 15-20 Jahren sind sie dann geschlechtsreif und können ihrerseits kleine Larven in den Bach ausstoßen.



Von den Muscheln ausgestossene Larven (0,08 mm)

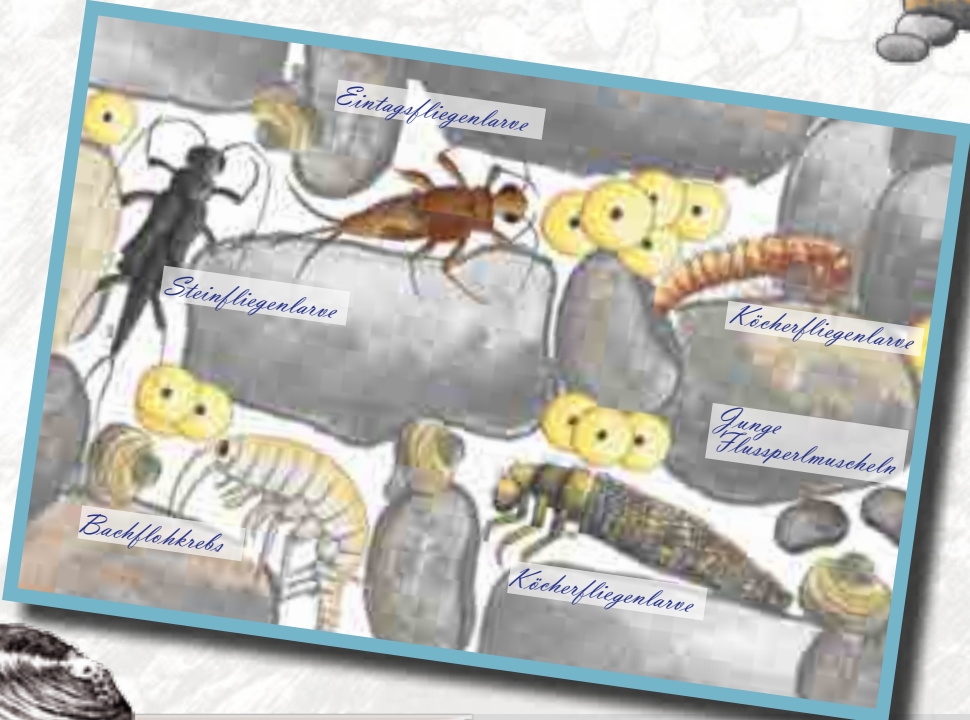


Das Kieslückensystem

Das Kieslückensystem, auch hypogäisches Ökosystem, ist eine ökologische Austauschzone zwischen...

Die kleinen Hohlräume zwischen den Steinen bieten einen geschützten Lebensraum. Hier wachen viele kleine Lebewesen, die hier ihr ganzes Leben verbringen. Es ist ein Lebensraum, der ein wichtiges Nahrungsnetzwerk für die Bachbewohner bildet.

Der Eintrag von Feinsedimenten durch den Menschen führt zu einer Verfüllung der Hohlräume und...



Die Bachforelle - der Wirtsfisch der Flussperlmuschel

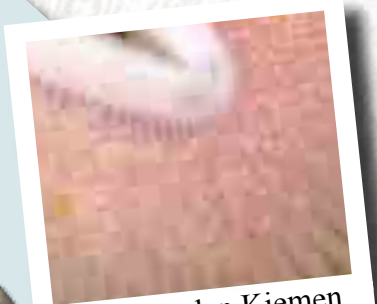
Um sich fortzupflanzen wandern die ausgewachsenen Bachforellen im Winter flussaufwärts und in die kleineren Nebenbäche, um in den kiesigen Bereichen abzulaichen.

Diese Wanderungen werden in unseren heutigen Flüssen oft durch wasserbauliche Barrieren verhindert.



Das LIFE Flussperlmuschel Projekt setzt Maßnahmen auf allen Ebenen des Zyklusses an.

- In der Aufzuchtstation wird das Heranwachsen der Larven zu ausgewachsenen Muscheln gefördert
- Die Wanderhindernisse der Bachforelle werden entfernt
- Forellen mit Muscheln auf den Kiemen werden zur natürlichen Aufstockung ausgesetzt.
- durch gezielte Maßnahmen wird das Kieslückensystem der Our verbessert.



Larven an den Kiemen der Forelle (0,1 mm)



Frisch vom Fisch gefallene Jungmuscheln (0,4 mm)

porheisches Interstitial oder Bachsubstrat, bildet die in Oberflächengewässer und Grundwasser.

den Steinen bieten vielen kleinen Lebewesen einen vor Strömung, Temperaturschwankungen und Fraßfeinden schützenden Lebensraum z. B. die Jungtiere der Flussperlmuschel sowie vieler Insekten- und Fischarten heran. Manche kleinere Lebewesen leben hier. Bei Überschwemmung, Austrocknung oder Verschmutzung bildet das Bachsubstrat ein wichtiges Rückzugsgebiet. Mit Hilfe eines Bakterien- und Algenbelags auf den Steinen erfüllt es zudem eine wichtige Rolle beim Abbau organischer Substanz.

Durch Erosion bei starkem Regenabfluss kann das Kieslückensystem dauerhaft gestört werden, da die feinen Schwebstoffe sich ablagern und dadurch die Nährstoff- und Sauerstoffzufuhr der dort lebenden Tiere verhindern.

Aufzucht der Flussperlmuschel

1 Im Sommer suchen Mitarbeiter des LIFE Projekts die verbliebenen Flussperlmuschelbestände auf und sammeln einige der trächtigen Weibchen vorübergehend ein.



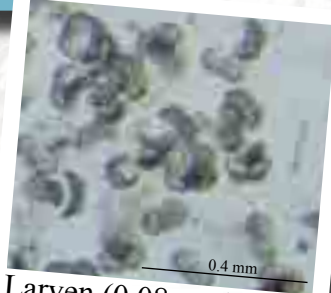
2 Die trächtigen Weibchen werden in Aquarien gehalten bis sie die Larven ausscheiden. Anschließend werden sie an den Ursprungsort zurückgesetzt.

Die Zuchtstation an der Kalborner Mühle
Durch ihren direkten Anschluss an die Flussperlmuscheln ideal gelegen.



2004 wurde der alte Schweinestall
in einem modernen Labor umgebaut.
Die Installationen beherbergt. Im Außenbereich
mehrere Fischbehälter und deren
Inhalt. In diesem kommen die
Muscheln in kontrollierten Bedingungen
in ihrem natürlichen Lebensraum in Ko-

3 Die Larven werden in einen Behälter mit Forellen gegeben damit sie sich an deren Kiemen festsetzen (Infizieren der Fische).



Larven (0.08 mm)

Einige Zahlen aus dem LIFE Flussperlmuschel Projekt:

- 37215 Bachforellen wurden mit schätzungsweise 17.842.800 Flussperlmuschellarven infiziert.
- 25702 mit Larven infizierte Bachforellen in die Our ausgesetzt. Bei einer geschätzten Überlebenswahrscheinlichkeit von 0,01-0,1 % wachsen mindestens 1500 junge Flussperlmuscheln im Kieslückensystem heran.
- 1000 junge Muscheln mit einer Größe von 3-10 mm wachsen zur Zeit in der Aufzuchtstation heran. Die größten unter ihnen werden, bei gleichbleibendem Entwicklungsrhythmus, 2022 ihre ersten Larven ausstoßen.





Bisherige Aufzuchterfolge:	
Trächtigkeitskontrolle	😊
Sammeln von Larven	😊
Infektion von Fischen	😊
Kontrolle der Infektionsrate	😊
Überwinterung der Fische	😊
Freilassen von Fischen	😊
Sammeln junger Muscheln	😊
Überleben und Wachstum bis 1,5mm	😊
Überleben und Wachstum über 1,5mm	😞

Die Mühle ist das Kernstück des LIFE-Projekts. Die Our ist sie für die Aufzucht junger

... der seit 1983 verlassenen Mühle zu ... der sämtliche zur Zucht benötigten ... ussenbereich befinden sich zudem ... neu instandgesetzte Mühlengra- ... jungen Flussperlmuscheln unter ... gen erstmals mit ihrem natürli- ... nktakt.



Junge Flussperlmuscheln nach dem Abfallen

4 Die infizierten Forellen werden den Winter über in Teichen gehältert. Ein Teil der infizierten Forellen wird im Frühjahr in die Our ausgesetzt. Die restlichen werden in einer Muschelgewinnungsanlage gehalten. Langsam wird die Temperatur bis auf 17 Grad erhöht sodass die jungen Flussperlmuscheln sich entwickeln und als kleine Muscheln von den Kiemen der Fische abfallen. In einem Sieb werden sie gesammelt.



5 Im Labor kommen die jungen Muscheln in spezielle Behälter. Sie werden täglich mit Algen und organischem Detritus gefüttert. Ihr Wachstum wird regelmäßig kontrolliert: im Schnitt wachsen sie 2-5 mm pro Jahr.

6 Wenn die kleinen Flussperlmuscheln eine Größe von 1 mm erreicht haben werden sie in Lochplatten in den Zuchtgraben gesetzt.



Junge Flussperlmuscheln nach etwa 2 Monaten

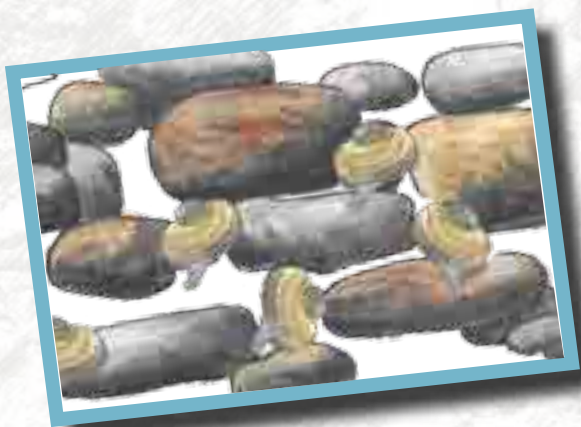
7 Die jungen Flussperlmuscheln werden aus den Lochplatten herausgenommen und in der Our angesiedelt.



2 Jahre alte Muscheln aus den Lochplatten



Verbesserung des Kieslückensystems



Die ersten Jahre ihres Lebens verbringen die jungen Flussperlmuscheln geschützt im Kieslückensystem.

Durch das Einbringen von Sedimenten wird das Kieslückensystem verstopft, sodass die jungen Flussperlmuscheln auf lange Sicht verhungern und ersticken.

Auszäunen des Ufers in Viehweiden

Befindet sich die Viehweide am Ufer, kommen die Kühe regelmäßig zum Trinken an den Bach. Sie zertrampeln den Uferbereich, was zur Erosion führt und durch ihren Dung werden zusätzliche Nährstoffe in den Bach eingebracht.

Durch das Auszäunen der Uferbereiche und das Errichten von Viehbrücken wird der Sedimenteintrag unterbunden. Zur Versorgung des Viehs mit Wasser werden Viehtränken errichtet.



Kieseintrag in die Our

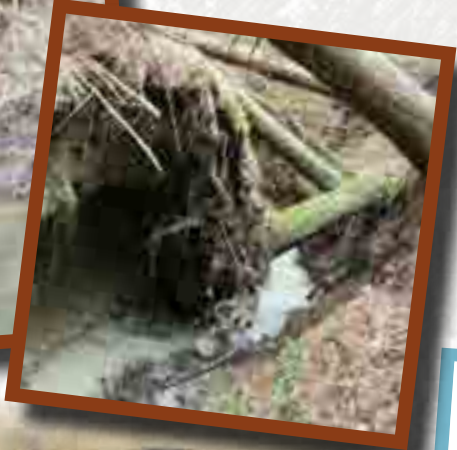
Am Oberlauf der Our wird der natürliche Transport von Kies durch künstliche Staustufen stark gebremst. Diesem wirkt das Projekt LIFE Flussperlmuschel durch den Eintrag von Kies von einer Grösse zwischen 2 und 32 mm entgegen. Hierdurch wird die Qualität des Kieslückensystems und somit des Lebensraums der Flussperlmuscheln langfristig aufgewertet.



Entfichten entlang der Ufer

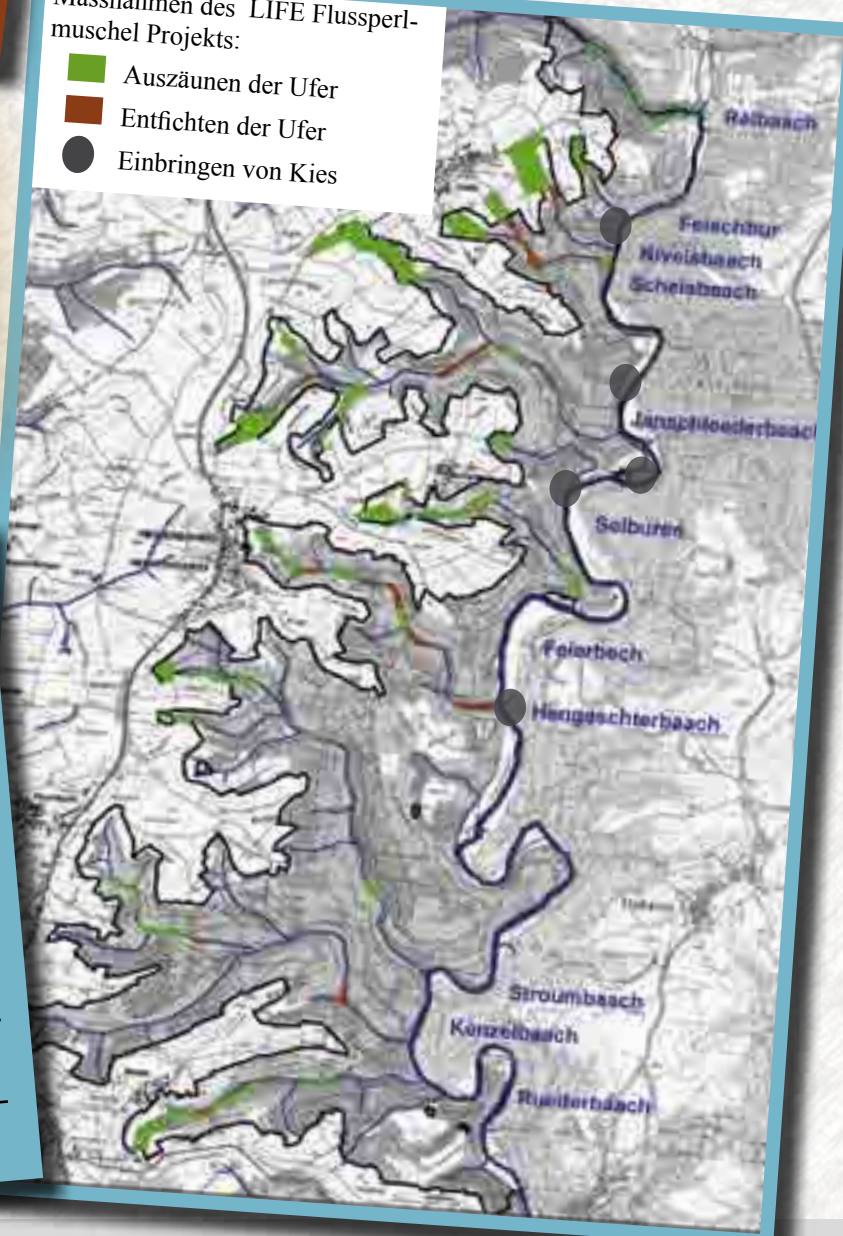
In Fichtenwäldern wachsen kaum andere Pflanzen, da nur wenig Licht durch die dichten Kronen dringt. Zudem hat die Fichte als "Flachwurzler" keinen Halt am Ufer des Fließgewässers. Folglich kann der Bach die Ufer leicht erodieren und der Sedimenteintrag bei Regen ist groß.

Das Ersetzen der Fichten durch die Neubepflanzung mit Laubbäumen fördert eine üppige Krautschicht am Ufer. Diese wirkt der Erosion des Oberflächenbodens entgegen.



Massnahmen des LIFE Flussperlmuschel Projekts:

- Auszäunen der Ufer
- Entfichten der Ufer
- Einbringen von Kies



LIFE Flussperlmuschel hat den Sedimenteintrag in die Our mit folgenden Massnahmen an den Nebenbächen verringert:

	Ziel	Umgesetzt
Entfichten der Ufer	4 ha	7,15 ha
Anpflanzen mit Laubwald	4 ha	6,44 ha
Auszäunen der Ufer	2500 m	2527 m
Anbringen von Viehtränken	10	8
Anbringen von Viehbrücken	4	5
Einbringen von Kies	500 m ³	500 m ³

Durchgängige Flüsse

Der Fortbestand der Flussperlmuschel ist mit dem der Bachforelle gekoppelt. Zum langfristigen Erhalt der Flussperlmuschel bedarf es folglich auch eines gesunden Bestandes des Wirtsfisches der nur durch die jährlichen Wanderungen zu den Laichgründen gesichert werden kann.

Ein wichtiger Bestandteil des LIFE Flussperlmuschel Projekts bildet daher die Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Our und ihrer Nebenflüsse. Durch sie wird die Fortpflanzung der Bachforelle, und die der Flussperlmuschel, langfristig gesichert.

Entfernung von Wanderhindernissen



Wanderhindernisse für die Fischwanderung sind Staustufen, Wehre, überbaute Flussabschnitte, tiefe Abstürze sowie enge Rohre mit zu starker Strömung. Während größere Hindernisse mit speziellen Fischtreppe umgangen werden müssen, reichen in den kleineren Seitengewässer oft simple Maßnahmen um die Durchgängigkeit wiederherzustellen. So können Bachläufe wieder freigelegt werden, enge Rohre durch breitere oder durch Brücken ersetzt werden und Abstürze aufgeschüttet und ausgeglichen werden.



Beispiel Kenzelbaach

Der Kenzelbaach kreuzte einen Forstweg und verlief dort durch ein 60 cm breites Betonrohr. Die starke Strömung, sowie der tiefe Absturz von 60 cm hinter dem Rohr war für Forellen unüberwindbar. Das schmale Rohr wurde durch ein breiteres Rohr ersetzt und der Absturz durch eine Geröllrampe abgeschwächt. Jetzt ist der Kenzelbaach wieder durchgängig für die Flussbewohner.



Die Bachforelle *Salmo trutta fario*

- Phylum : Lachsfische (Salmonidae)
- Besonderheit: Wirtsfisch der Flussperlmuschel
- Alter : bis zu 18 Jahre
- Größe : bis zu 80 cm
- Farbe : Rücken ist oliv-schwarzbraun, seitlich rote Flecken mit hellem Rand, Bauch weiss-gelb
- Lebensraum : klare, nährstoffarme, sommerkühle, sauerstoffreiche Mittelgebirgsbäche
- Nahrung : Insekten
- Verbreitung : nördliche Hemisphäre
- Status : gefährdet



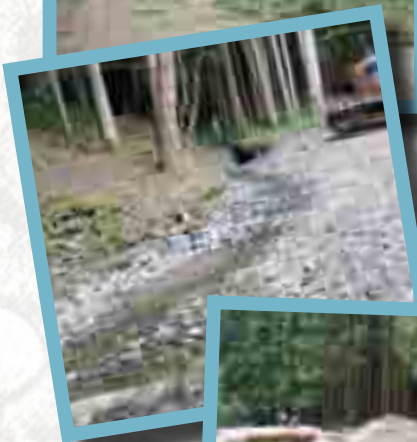
Beispiel Schelsbaach

Der Schelsbaach verlief in einem 50 m langem Rohr unter einem Forstweg hindurch mit einem tiefen Absturz hinter dem Rohr. Durch das Umverlegen des Forstwegs wurde der Schelsbaach wieder freigelegt und kann jetzt wieder in seinem alten Bachbett fließen. Eine neu errichtete Brücke ermöglicht den Übergang.



Beispiel Feierbech

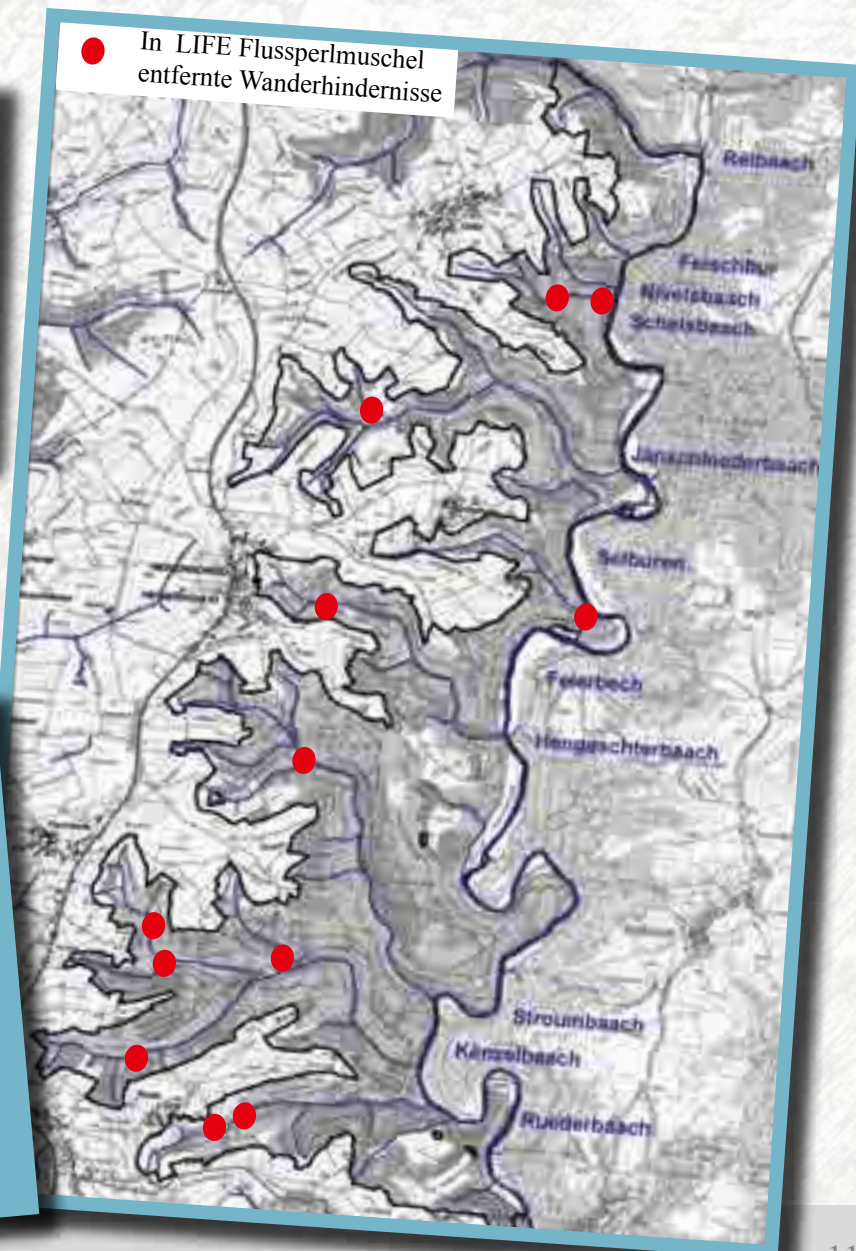
Der Feierbech mündete durch ein 5 m langes und 15 cm enges Rohr mit starker Strömung in die Our. Im Projekt LIFE Flussperlmuschel wurde das Rohr entfernt und durch eine Brücke ersetzt.



Das LIFE Flussperlmuschel Projekt hat die Durchgängigkeit der Seitenbächen der Our an 12 Orten wieder hergestellt. Diese sind:

2 an der Schelsbaach, 1 an der Feierbech, 1 an der Stroumbaach, 4 an der Kenzelbaach und 2 in der Ruederbaach, 1 in der Laangbaach und 1 in der Hengeschtaach.

Das erste Kontrollmonitoring zeigte dass die Fische wieder zu ihren Laichplätzen wandern können.



Monitoring

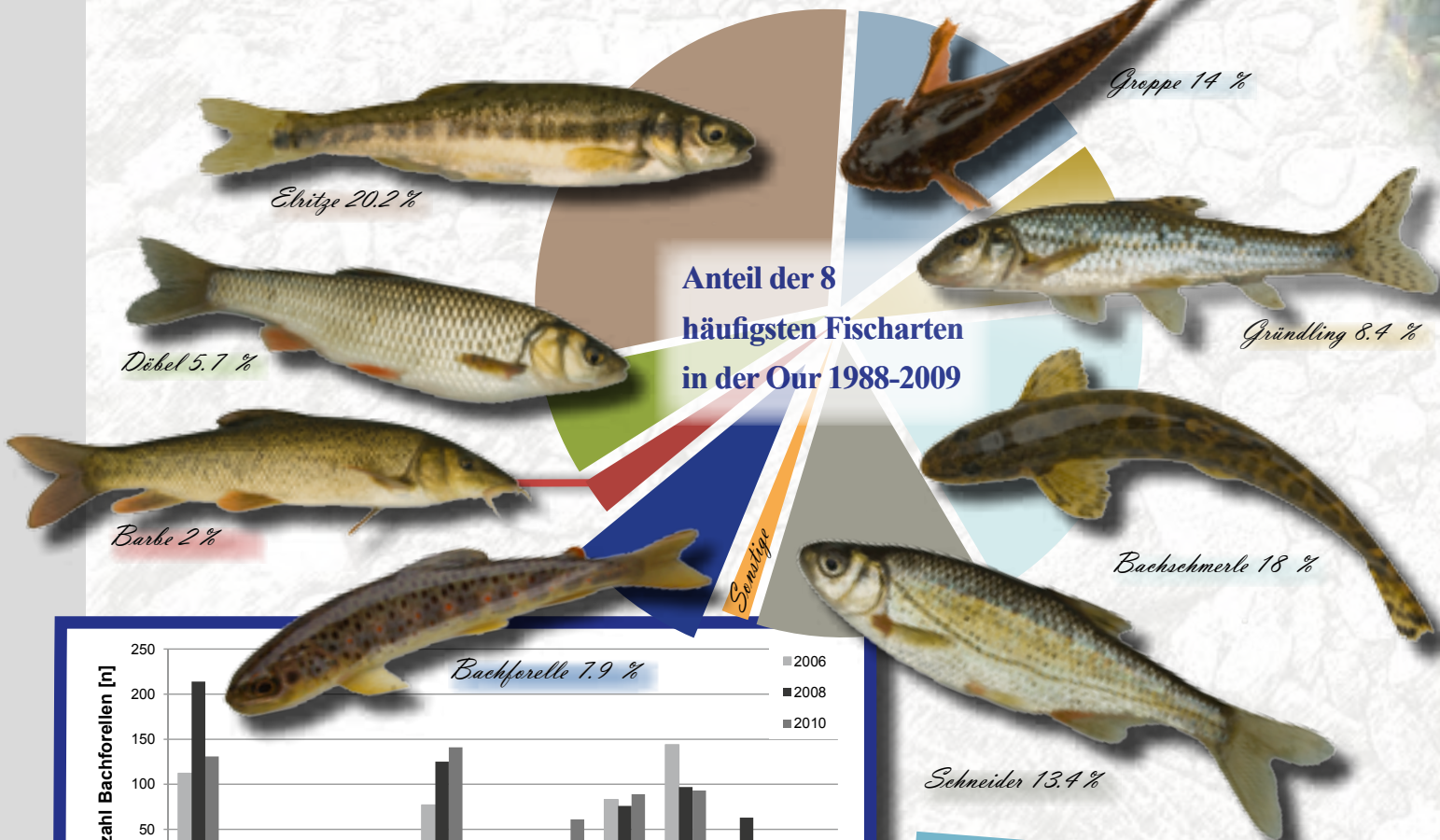
Nebst der Verbesserung der Lebensräume und der Aufzucht der jungen Flussperlmuscheln bilden auch das Monitoring und die wissenschaftliche Forschung wichtige Bestandteile des LIFE Flussperlmuschel Projekts.

Mit dem Monitoring erlangt man wichtige Daten über Zustand und Entwicklung des Ökosystems und kann die zu treffenden Maßnahmen in Zukunft dementsprechend anpassen.



Fischbestand in der Our und in den Seitenbächen

Der Fischbestand wurde jedes Jahr in der Our und alle zwei Jahre in den Seitenbächen per Elektrofischung überprüft. Bei dieser Methode wird der Fluss mit einem, unter elektrischer Spannung stehenden, Metallring abgesucht. Bei Kontakt mit der elektrischen Spannung erstarren die Fische kurzzeitig und können mit einem Netz eingefangen werden. Anschließend werden sie bestimmt, gemessen, gewogen und wieder freigelassen.



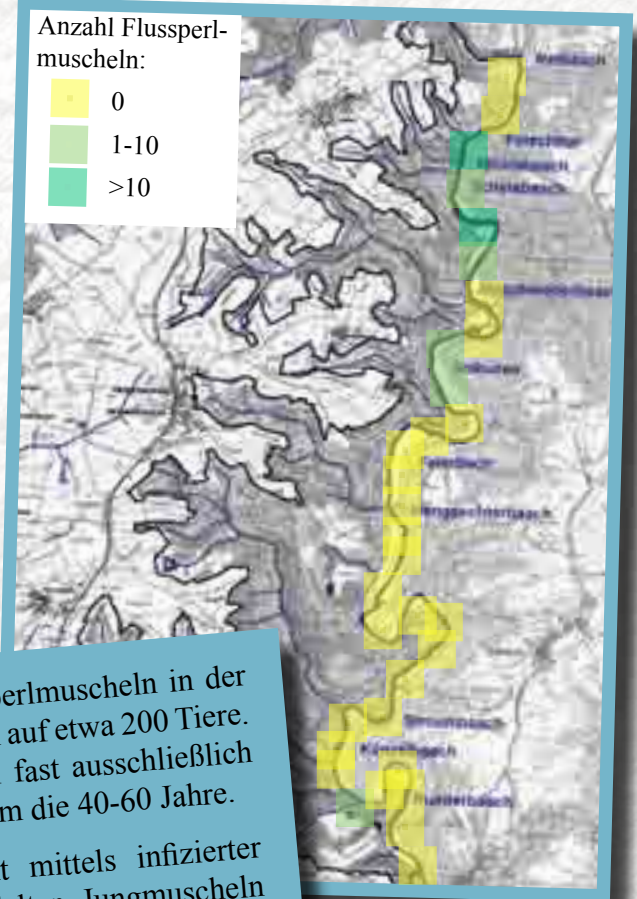
Dieses Monitoring gibt Aufschluss über die Zusammensetzung des Fischbestandes und über das Vorkommen des Wirtsfisches.





Flussperlmuschelbestand in der Our

Während der Gesamtdauer des Projekts hat das LIFE Team die gesamte Länge der Our innerhalb des Projektgebiets mit Aquaskopen nach Flussperlmuscheln abgesucht.



Der Bestand der Flussperlmuscheln in der Our belief sich nur noch auf etwa 200 Tiere. Es handelt sich hierbei fast ausschließlich um erwachsene Tiere um die 40-60 Jahre.

Die im LIFE Projekt mittels infizierter Bachforellen angesiedelten Jungmuscheln sind noch im Sediment und können erst frühestens ab 2014 in ihrem Lebensraum nachgewiesen werden.



Wasserqualität in der Our

Das LIFE Team hat in regelmäßigen Abständen verschiedene physikalische und chemische Wasserparameter in der Our und ihren Seitenbächen gemessen. Hierbei wurden immer wieder sehr hohe Nährstoffbelastungen gemessen, welche für die Flussperlmuscheln schädlich sein können. Besonders im Frühjahr, wenn die Gülle auf die Felder ausgebracht wird waren diese Werte höher. Eine weitere Bedrohung stammt von den Abwässern der Haushalte welche oft unzureichend geklärt sind.

Um den langfristigen Erhalt der Flussperlmuscheln aber zu sichern sind zusätzliche Bemühungen zur Verbesserung der Wasserqualität notwendig.



In anderen Studien kam heraus, dass die Wasserqualität gewisse Schwellenwerte nicht überschreiten sollte, damit die Flussperlmuscheln sich vermehren können. In der Our sind diese Werte zu Peakzeiten leider weit überschritten (rote Zahlen).

Our: Kalborner Mühle	Mittelwert	Max	Min
Nitrat NO ₃ ⁻ (mg/l)	12.83	26.9	2.7
Nitrit NO ₂ ⁻ (mg/l)	0.071	0.3	0.03
Phosphat PO ₄ -P (mg/l)	0.065	0.18	0.029
Ammonium NH ₄ ⁺ (mg/l)	0.067	0.45	0.04
Trübung [NTU]	3.4	14.3	0.46
Temperatur (°C)	10.35	19.5	-0.4
Leitfähigkeit (µS/cm)	170.8	216	138
pH	7.61	8.1	6.9

Wissenschaft an der Our



Dank der wissenschaftlichen Arbeit und dem Austausch mit anderen Experten an Seminaren, werden neue Erkenntnisse bezüglich Erhaltung und Zucht der Flussperlmuschel gewonnen. Diese fließen stetig in die Bemühungen des LIFE Teams Flussperlmuschel in Luxembourg ein und verbessern den Erfolg des Projekts.



Wissenschaftler an der Our

Neben den Umsetzungen der Maßnahmen durch die Mitarbeiter des LIFE Flussperlmuschel Teams, wurden im LIFE Flussperlmuschel zusätzlich 2 Doktorarbeiten und 2 Diplomarbeiten durchgeführt. Diese gaben neue Erkenntnisse über die Nahrungszusammensetzung der jungen Flussperlmuscheln und den Transport des Feinsediments in der Our.

Internationale Zusammenarbeit

Die Resultate wurden an 13 internationalen Konferenzen präsentiert. Im Rahmen des LIFE Projekts wurden 3 Seminare mit insgesamt ca. 200 Teilnehmern aus 16 verschiedenen Nationen zum Wissensaustausch organisiert.

Zudem wurden Erfahrungen mit anderen Projekten im Feld ausgetauscht. So kamen 40 ausländische Wissenschaftler an die Kalbornermühle. Die LIFE Flussperlmuschel Mitarbeiter besuchten 12 Projekte im Ausland um neue Ideen für die Optimierung der Aufzucht der Muscheln und der Renaturierung der Our und ihrer Nebenbäche zu erhalten.



Die Titel der Seminare :

- Aufzucht von Süßwassermuscheln
- Zunehmender Sedimenteintrag – ein weitverbreitetes Problem welches zur Degradation von Süßwasserlebensgemeinschaften und –habitaten führt.
- Wiederherstellung von Lebensräumen



Öffentlichkeits- arbeit an der Our

Die Öffentlichkeitsarbeit bildet einen wichtigen Grundpfeiler eines jeden LIFE-Projekts, so auch des Flussperlmuschelprojekts. Nur durch die Mitarbeit «Aller» kann man einen langfristigen Schutz der Flussperlmuschel und ihres Lebensraums erreichen. Hierfür bedarf es allerdings eines Bewusstseins der Fragilität des Ökosystems «Our».

Deshalb ist der Kontakt zur Bevölkerung, die Information der breiten Öffentlichkeit und insbesondere die Begeisterung unserer Kinder, der nächsten Generation, unerlässlich für den Erfolg des Projektes. Regelmäßige Führungen und Aktivitäten an der Zuchtstation und im Lebensraum der Flussperlmuschel fördern diese Sensibilisierung, frei nach dem Motto „Was man kennt, schützt man auch“.



Die Wanderausstellung

24 ausziehbare Poster erklären die Biologie und die Habitatansprüche der Flussperlmuschel, sowie ihren natürlichen Lebensraum und die Gründe ihrer Gefährdung. Zudem werden die Arbeitsschritte der Aufzuchtstation anschaulich dargestellt. Bisher war die Ausstellung an 20 verschiedenen Orten ausgestellt und wird auch in Zukunft weiterwandern.



Broschüren und Film

Das LIFE Flussperlmuschel Projekt hat insgesamt drei Broschüren in Deutsch, Französisch und Englisch herausgebracht, welche an unterschiedlichen Orten ausliegen. In Zusammenarbeit mit PiR2 Nord wurde ein Film von ca. 20 Minuten in Deutsch und Französisch herausgebracht, welcher eindrucksvolle Bilder zeigt und einen Blick in die Problematik um den Erhalt der letzten Flussperlmuscheln in Luxemburg gibt.



LIFE Flussperlmuschel hat seine Arbeit bisher präsentiert in:

- 1 Wanderausstellung mit 24 Plakaten
- 95 Führungen mit 2500 Personen wovon viele Schulklassen
- Teilnahme an fünf Messen
- 169 Artikeln in verschiedenen Zeitungen
- 8 Radio und 8 Fernsehbeiträge
- Veröffentlichung von 3 Broschüren, 1 DVD, 3 permanente Poster und 1 Abschlussbericht
- eine Internetseite mit 75-150 Besuchern am Tag www.margaritifera.eu



LIFE Projekt Flussperlmuschel

Laufzeit des Projekts: 2005-2011
Gesamtvolumen: 2.264.062 €
Europäische Kofinanzierung: 50%



natur&emwelt

Text und Konzept: natur&emwelt/S.Halsdorf
Fotos: O. Niepagenkemper, natur&emwelt /M.
Molitor, A. Arendt, F. Thielen
Illustration: T. Eybe, N. Guillaoux
Druck auf 100% Recycling Papier

www.margaritifera.eu