



**Abschätzung der potentiellen Laich-  
und Jungfischhabitats für den Lachs  
in den Kantonen Aargau, Basel, Bern,  
Solothurn und Zürich**

# 1 Hintergrund

Bisher wurden für die Schweiz lediglich die potentiellen Lachs-Laich- und Jungfischhabitats für die Flüsse Wiese, Birs und Ergolz erfasst (Schneider, 2009). Weitere potentielle Lebensräume für den Lachs in den Kantonen Aargau, Basel, Bern, Solothurn und Zürich wurden in der Potentialstudie (Dönni, 2009) bestimmt. Der vorliegende Bericht beschreibt, wie die Streckenangaben der Potentialstudie in Flächenangaben (vergleichbar mit Schneider (2009)) umgerechnet wurden und erläutert das methodische Vorgehen dazu.

## 2 Methodik

### Berechnung der potentiellen Lebensräume für den Lachs

Um die Fläche der Laich- und Jungfischhabitats zu berechnen, stützt sich die IKSR-Studie (Schneider, 2009) auf Angaben von lokalen Fachpersonen. Laut telefonischer Auskunft von Dr. J. Schneider (25.6.2012) wurden nur die Äschenregion und angrenzende Regionen untersucht. Falls geeignete Strukturen (Kiesflächen, gut durchströmte Strecken, Riffle-Pool-Strecken, Rauschen-Strecken) vorhanden waren, so wurde das Gewässer oder ein Abschnitt des Gewässers als Laich- und Jungfischhabitat erfasst. Bei sehr heterogenen Flüssen erfolgte die Erfassung abschnittsweise.

Um die Daten der Potentialstudie (Dönni, 2009) mit den Daten der IKSR-Studie vergleichen zu können, müssen die Streckenangaben der Potentialstudie in Flächen umgerechnet werden. Kürzere Staubereiche müssen zudem noch ausgeschlossen werden.

### Ausschluss von Staubereichen

Staubereiche wurden in der Potentialstudie nicht explizit ausgeschlossen, sind aber in den meisten Fällen aufgrund der Fischregion rausgefallen. Es gibt jedoch Ungenauigkeiten. Daher wurden alle Potentialstrecken folgendermassen auf Staubereiche überprüft:

- Jede Potentialstrecke wurde auf GoogleMaps (Karte und Satellitenansicht) angeschaut. Staubereiche befinden sich vorwiegend oberhalb von Wehranlagen und zeichnen sich durch einen vergrößerten Querschnitt und / oder geringe Fließgeschwindigkeit (kein Weisswasser auf Satellitenansicht) aus.
- Potentialstrecken, welche in Staubereichen liegen, wurden im GIS<sup>1</sup> dargestellt.

Die eingetragenen Staubereiche wurden von Werner Dönni aufgrund seiner Lokalkenntnisse auf ihre Richtigkeit überprüft. Es wurden 71 Staubereiche mit einer Gesamtlänge von 22 km bestimmt (Gesamtlänge der restlichen Potentialgewässer beträgt 584 km). Diese Staubereiche wurden von den weiteren Berechnungen ausgeschlossen.

Die Gewässer, bei welchen ein Staubereich ausgeschlossen wurde, wurden überprüft, ob die verbleibenden Abschnitte noch genügend lange sind, um als Laichhabitats in Frage zu kommen. Dazu wurden die Potentialstrecken <500m selektiert<sup>2</sup> und ausgeschlossen von den weiteren Berechnungen. Dies betraf nur den ‚Kanal‘ (Spinnereikanal bei Turgi AG).

---

<sup>1</sup> GIS WWF: In folgendem Export aus Potenzialstrecke\_LS\_Staubereiche sind die ausgeschiedenen Staubereiche ersichtlich: Potenzialstrecken\_LS\_Staubereiche.txt Datensätze ohne Wert im Attribut Staubereich liegen ausserhalb der Staubereiche.

<sup>2</sup> GIS: Summarize-Funktion über die Länge und den Gewässernamen

## Berechnung von Potentialflächen

Die Potentialflächen wurden basierend auf der Abschnittslänge der Potentialstrecken und der Gerinnesohlenbreite berechnet. Das Produkt aus Abschnittslänge und Gerinnesohlenbreite entspricht der Potentialfläche. Bei gewissen Potentialstrecken fehlt die Gerinnesohlenbreite im GIS-Datensatz. Diese musste aus den Daten der ökomorphologischen Kartierung zuerst zugefügt werden. Wo keine Ökomorphologie-Daten vorhanden sind oder wo die Potentialfläche in sehr viele kleine, unterschiedliche Ökomorphologie-Abschnitte unterteilt ist, wurde die Gerinnesohlenbreite annäherungsweise aus Orthofotos (von kantonalen Geoportalen) bestimmt. Pro Gewässer wurde an drei repräsentativen Abschnitten die Gerinnesohlenbreite<sup>3</sup> eruiert und gemittelt.

## Gerinnesohlenbreite anstatt Wasserspiegelbreite

In unseren Berechnungen wurde die Gewässerfläche wie beschrieben mittels der Gerinnesohlenbreite berechnet, welche wir wiederum als Näherungswert für die Wasserspiegelbreite verwendeten. Bei stark strukturierten Gewässern mit Kiesbänken ist die Wasserspiegelbreite jedoch deutlich kleiner als die Gerinnesohlenbreite. Bei diesen Gewässern überschätzt die berechnete Gewässerfläche die tatsächliche Fläche.

Man könnte die Gerinnesohlenbreite mit einem Korrekturfaktor multiplizieren, um sie der tatsächlichen Wasserspiegelbreite anzunähern. Dieser Korrekturfaktor könnte folgendermassen bestimmt werden: Die Gerinnesohlenbreite, wie auch die Wasserspiegelbreite werden aus einem Orthofoto (bei Mittel- oder Niedrigwasser) herausgelesen. Wasserspiegelbreite geteilt durch Gerinnesohlenbreite ergibt den Korrekturfaktor. Pro Potentialgewässer wird an einigen repräsentativen Stellen über die ganze Strecke verteilt gemessen. Der Durchschnitt über die Stellen ergibt den Korrekturfaktor pro Gewässer. Da die Bestimmung des Korrekturfaktors viele potentielle Fehlerquellen beinhaltet und mit einem grossen Aufwand verbunden ist, wurde schlussendlich auf dessen Verwendung verzichtet. Fehler in der Bestimmung des Korrekturfaktors ergeben sich aus folgenden Gründen: Das Herauslesen aus dem Orthofoto ist ungenau und das Gerinne nicht immer sichtbar (Bäume, Schattenwurf usw.); das Orthofoto ist zum Teil ohne Datum und somit kann der Wasserstand bzw. der Abfluss nicht nachgeschlagen werden; die Auswahl der Messorte ist mehr zufällig denn repräsentativ.

---

<sup>3</sup> **GIS WWF:** Das Attribut GSBREITeneu (aus 2012\_10\_09\_GS\_Breite\_ALL\_import.xlsx) wurde mittels Join zum Shapefile Potenzialstrecken\_LS\_Staubereiche zugefügt. GSBREITeneu enthält nur Daten für Abschnitte, welche nicht in Staubereichen liegen. Als Produkt von GSBREITeneu und Shape\_Length wurde ein neues Attribut Potenzialstrecken\_LS\_ohneStau.FlussFlaeche berechnet.

## 3 Resultate

Die Fläche der potentiellen Laich- und Jungfischhabitats wurde pro Fließgewässer ausgewertet. Dabei wurde unterschieden zwischen „geeigneten“ und „optimalen“ Potentialgewässern. Die gesamte Potentialfläche in den Kantonen AG, BL, BS, BE, SO und ZH beträgt 2036 ha. Davon sind 1758 ha geeignete Habitats und 279 ha optimale Habitats. Nach Anwendung eines Korrekturfaktors (analog Becker & Rey (2005)) beträgt die Fläche der korrigierten potentiellen Laich- und Jungfischhabitats in diesen Kantonen insgesamt 491 ha. Der Korrekturfaktor wurde angewendet in der Annahme, dass selbst in optimalen Habitats nicht alle Bereiche lückenlos für den Lachs nutzbar sind.

### Plausibilität der berechneten Potentialflächen

Die so eruierten Potentialflächen in den Flüssen Wiese, Birs und Ergolz wurden mit Flächenangaben der IKSR-Studie (Schneider, 2009) und jenen der BUWAL-Studie (Becker & Rey, 2005) verglichen:

In Schneider (2009) wurde die Fläche der Laich- und Jungfischhabitats nach einem theoretischen Ansatz geschätzt. Dieser basiert auf der Substratzusammensetzung und der Fließgeschwindigkeit. Dabei wurden folgende Werte errechnet:

Tabelle 1: Daten aus Schneider (2009)

Flächen pro Fluss nach IKSR:	Wiese	Birs	Ergolz
Laich- und Jungfischhabitats	24 ha	17 ha	3 ha

In Becker & Rey (2005) wurden Laichareale und Jungfischhabitats in Anlehnung an Roche (1991) berechnet. Geeignete Gerinneflächen wurden in Qualitätskategorien eingeteilt, welche ihrerseits mittels eines Umrechnungsfaktors in effektiv nutzbare Flächen umgerechnet wurden. Als effektiv nutzbare Fläche wird der tatsächlich durch den Lachs nutzbare Teil des Habitats bezeichnet. „Geeignete“ Laichareale wurden mit einem Faktor von 0.3 multipliziert, „bedingt geeignete“ Laichareale mit 0.15. „Geeignete“ Jungfischhabitats wurden mit 0.5, „bedingt geeignete“ Jungfischhabitats mit 0.2 und „wenig geeignete“ Jungfischhabitats mit 0.05 multipliziert. Dabei wurden folgende Resultate für „effektive“ Laichflächen und „effektive“ Jungfischhabitats erhalten:

Tabelle 2: Daten aus Becker & Rey (2005)

Flächen pro Fluss nach BUWAL:	Wiese	Birs	Ergolz
Laichflächen ohne Korrekturfaktor	2 ha	24 ha	4 ha
Laichflächen mit Korrekturfaktor	0.6 ha	4.7 ha	1.0 ha
Jungfischhabitats ohne Korrekturfaktor	12 ha	34 ha	10 ha
Jungfischhabitats mit Korrekturfaktor	1.2 ha	11.8 ha	2.3 ha

Mit unserem Ansatz, basierend auf der GIS-Analyse und Einschätzungen von kantonalen Fachpersonen wurden die Laich- und Jungfischhabitats der drei Flüsse folgendermassen geschätzt:

**Tabelle 3: Daten der Berechnung potentieller Lachs-Jugendhabitats**

<b>Nicht korrigierte Flächen pro Fluss nach WWF:</b>	<b>Wiese</b>	<b>Birs</b>	<b>Ergolz</b>
Laich- und Jungfischhabitats	14.5 ha	30.4 ha	9.1 ha

Diese Zahlen entsprechen etwa denjenigen Zahlen der Laich- und Jungfischhabitats der BUWAL-Studie (Becker & Rey, 2005) ohne Anwendung des Korrekturfaktors. Somit dürfte das beschriebene Vorgehen zur Erfassung der Potentialflächen an Laich- und Jungfischhabitats plausibel, grundsätzlich aber zu hohe Werte liefern. Wendet man analog zu Becker & Rey (2005) einen Korrekturfaktor von 0.5 für optimale Laich- und Jungfischhabitats und einen Korrekturfaktor von 0.2 für geeignete Laich- und Jungfischhabitats an, erhält man folgende Flächen:

**Tabelle 4: Korrigierte Daten der Berechnung potentieller Lachs-Jugendhabitats**

<b>Korrigierte Flächen pro Fluss nach WWF:</b>	<b>Wiese (geeignet)</b>	<b>Birs (optimal)</b>	<b>Ergolz (geeignet)</b>
Laich- und Jungfischhabitats mit Korrekturfaktor	2.9 ha	15.2 ha	1.8 ha

Die so erhaltenen Werte stellen eine vergleichbare Grösse dar. Sie liegen im Bereich der Studien der IKSR und des BUWAL. Sie können als plausible Schätzung der Lachs-Laich- und Jugendhabitats betrachtet werden.



## 4 Quantifizierung der Potentialflächen

### Potentialflächen in den Kantonen AG, BE, BL, BS, SO und ZH

Tabelle 1 listet die Summe der potentiellen Laich- und Jungfischhabitate für die potentiellen Lachsstrecken in den Kantonen AG, BE, BL, BS, SO, ZH auf. Die Flächen der Habitate wurden pro Flussgebiet summiert. Abbildung 1 veranschaulicht die Zuordnung der Flüsse. Eine Auflistung der Potentialflächen pro Fluss befindet sich im Anhang.

Tabelle 5: Übersicht der Potentialflächen pro Flussgebiet

Einzugsgebiet	geeignete Potentialflächen (ha)		optimale Potentialflächen (ha)	
	ohne Korrekturfaktor	mit Korrekturfaktor	ohne Korrekturfaktor	mit Korrekturfaktor
<b>Rhein</b> (Basel bis Koblenz) und dessen Zuflüsse in BL, BS und SO.	349	70	80	40
<b>Rhein</b> (Koblenz bis Schaffhausen) und dessen Zuflüsse in AG und ZH.	255	51	31	16
<b>Aare</b> (Mündung bis Bielersee) und deren Zuflüsse in AG, SO und BE.	201	40	58	29
<b>Aare</b> (oberhalb Bielersee) und deren Zuflüsse in BE.	422	84	75	38
<b>Reuss</b> (Mündung bis Rotkreuz) und deren Zuflüsse in AG und ZH.	386	77	0	0
<b>Limmat</b> und deren Zuflüsse	144	29	36	18
<b>Summe</b>	<b>1756</b>	<b>352</b>	<b>279</b>	<b>139</b>

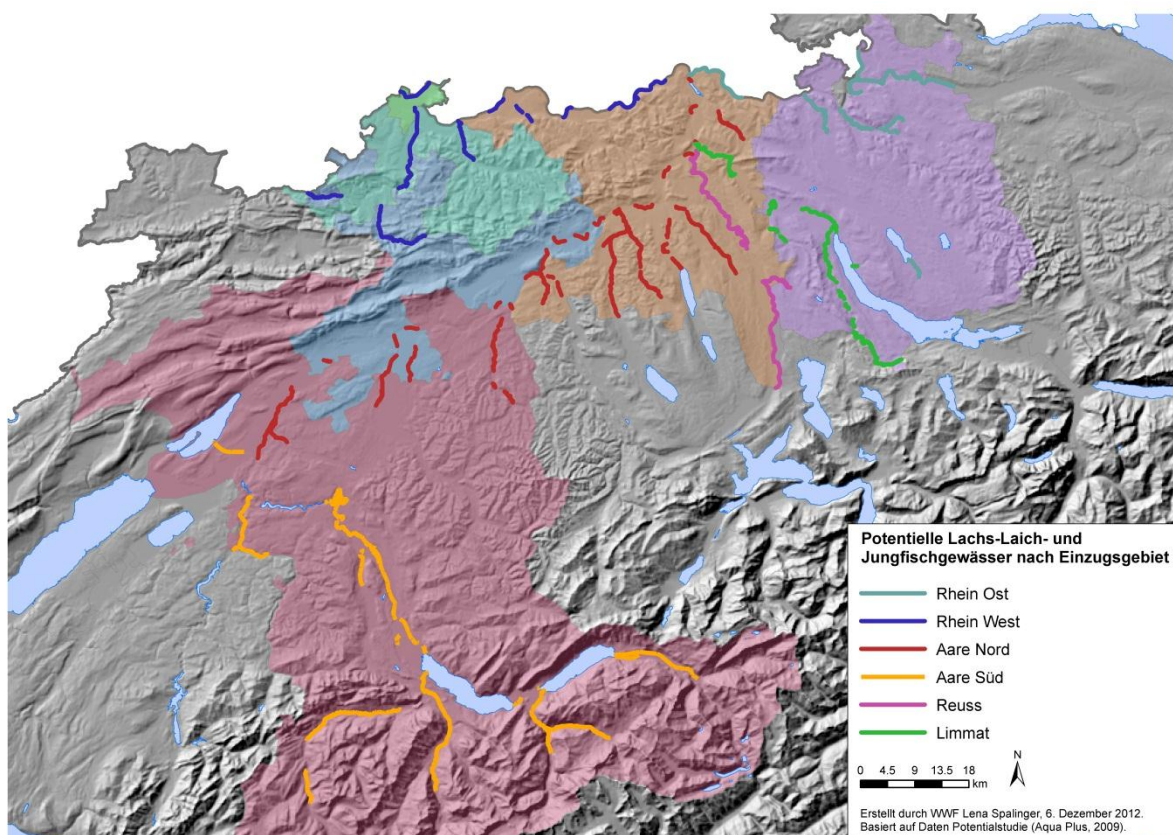


Abbildung 1: Potentielle Lachsgewässer in den Kantonen AG, BL, BS, BE, SO und ZH. Die Zuflüsse tragen die Farbe des Hauptflusses, in den sie münden.

### Weitere Potentialflächen

Bisher wurden die Untersuchungen in der Schweiz auf die Kantone AG, BE, BL, BS, SO und ZH beschränkt. Sinnvoll wäre eine Erweiterung der Potentialstudie und Berechnung der Potentialflächen auch in den Kantonen LU, TG und FR. Damit kann eine umfassende Übersicht für die Lachs Laich- und Jungfischhabitats in der Schweiz hergestellt werden. Das Potential an Laich- und Jungfischhabitats für den Lachs in den nördlichen Zuflüssen des Hochrheins wird zurzeit in einer separaten Studie erfasst, die bis Ende 2013 vorliegen wird.

### Schlussbetrachtung

Das betrachtete Einzugsgebiet von Hochrhein, Aare, Reuss und Limmat umfasst eine Fläche von 8180 km<sup>2</sup>. Die Fläche der potentiell als Lachs-Laich- und Jugendhabitat geeigneten Flussflächen in diesem Gebiet wurde auf 491 ha geschätzt. Nicht berücksichtigt wurde das Potential in den Kantonen LU, TG und FR. In der Studie des IKSR (Schneider, 2009) wird das Potential der Lachsjuugendhabitats unterhalb Strassburg je nach Datengrundlage mit 500 ha, respektive 793 ha angegeben. Diese Fläche ist somit nicht viel grösser als die potentielle Habitatfläche in der Schweiz.

Im Gegensatz zu den Schweizer Flüssen sind die Habitats im deutschen Siegsystem für den Lachs erreichbar und es konnten in den vergangenen Jahren Reproduktionserfolge verzeichnet werden (Schneider, 2009). Für das Siegsystem mit einer Einzugsgebietsfläche von 2860 km<sup>2</sup> wird die Fläche der potentiellen Lachsjuugendhabitats mit 168 ha, respektive 190 ha angegeben (Schneider, 2009). Vergleicht man die potentiellen Lachshabitats im Siegsystem und in der Schweiz, so kommt man zum Schluss, dass in der Schweiz potentielle Lachsjuugendhabitats in der Grössenordnung von drei Siegsystemen darauf warten erschlossen zu werden.

## 5 Zitierte Literatur

**Becker, A., Rey, P. (2005)** Rückkehr der Lachse in Wiese, Birs und Ergolz. Statusbericht 2004. BUWAL-Mitteilungen zur Fischerei, Nr. 79. 47 Seiten.

**Dönni, W., (2009)** Potentialabschätzung und Massnahmen für die Rückkehr des Lachses in den Kantonen Aargau, Basel, Bern, Solothurn und Zürich. WWF Schweiz. 21 Seiten.

**Roche, P. (1991)** Le saumon du Rhin: habitats et stocks potentiels en partie française. Conseil Supérieur de la Pêche, Montigny-les-Metz. 36 Seiten.

**Schneider, J. (2009)** Fischökologische Gesamtanalyse einschliesslich Bewertung der Wirksamkeit der laufenden und vorgesehenen Massnahmen im Rheingebiet mit Blick auf die Wiedereinführung von Wanderfischen. IKSR (Internationale Kommission zum Schutze des Rheins) Bericht Nr. 167. 134 Seiten.

**Schneider, J. (25.6.2012)** Telefonische Auskunft. Lachsexperte des IKSR. Bürogemeinschaft für Fisch- und gewässerökologische Studien BFS. Unterlindau 78, D-60323 Frankfurt am Main.



## 6 Anhang

### Potentielle Laich- und Jungfischhabitate nach Gewässern

Tabelle 6: Potentialflächen ohne und mit Korrekturfaktor

	Potentialflächen [ha]			
	geeignet	geeignet mit Korrekturfaktor	optimal	optimal mit Korrekturfaktor
(kein Name)	0.64	0.13	0.63	0.31
Aabach	2.80	0.56	2.21	1.11
Aare	308.48	61.70	78.73	39.36
Aare Beznau	23.50	4.70		
Alte Aare	7.66	1.53	0.13	0.06
Bach aus der Sihl- matten	0.05	0.01		
Badkanal			0.43	0.22
Binnenkanal	0.36	0.07		
Binnenkanal Thur	2.28	0.46		
Birs			30.38	15.19
Bünz	6.38	1.28	3.32	1.66
Chrebsbach	0.25	0.05		
Emme	26.99	5.40		
Ergolz	9.07	1.81		
Etzgerbach	0.37	0.07		
Flaacherbach	0.84	0.17		
Flieisstrecke	162.01	32.40		
Frey-Kanal	0.03	0.01	0.61	0.30
Geisseschache Hauptarm			2.52	1.26
Giesse	0.18	0.04	3.82	1.91
Glatt	14.29	2.86	0.31	0.15
Glütschbach	0.84	0.17	0.17	0.08
Grundbach	0.06	0.01		
Gürbe	6.01	1.20		
Gwild	60.23	12.05		
Hauptkanal	1.62	0.32		
Jonen	4.27	0.85		
Kander	47.02	9.40	4.84	2.42
Küssnachter Dorf- bach	0.67	0.13		
Langete	7.59	1.52	0.31	0.15
Limmat	106.35	21.27	0.83	0.41
Lüssel	5.43	1.09		
Lütschine	18.78	3.76		
Lützel	5.49	1.10		
Lyssbach	1.95	0.39	0.07	0.04
Mettlenbach	0.50	0.10	0.02	0.01
Möhlinbach	0.51	0.10	0.50	0.25
Mülibach	1.84	0.37		
Murg	0.36	0.07	1.34	0.67

	Potentialfläche [ha]			
	geeignet	geeignet mit Korrekturfaktor	optimal	optimal mit Korrekturfaktor
Näfbach	1.63	0.33		
Oesch	2.43	0.49		
Pfaffnern	1.86	0.37	1.75	0.87
Reppisch	2.54	0.51	1.32	0.66
Reuss	378.43	75.69		
Rhein	37.74	7.55	62.38	31.19
Riederengraben	0.04	0.01		
RWS KW Albruck-Doggern	53.03	10.61		
Saane	51.67	10.33		
Schanzengraben	0.31	0.06		
Schwarze Lüttschine	23.83	4.77		
Sengelbach			0.28	0.14
Sense	15.17	3.03		
Sihl	34.67	6.93	34.22	17.11
Simme	34.41	6.88	13.21	6.61
Stau KW Laufenburg	58.75	11.75		
Steinerkanal (Giesen)	0.08	0.02	4.07	2.04
Suhre	12.42	2.48	5.35	2.68
Surb	0.65	0.13	3.24	1.62
Thur	117.54	23.51	0.78	0.39
Tobelbach	0.64	0.13		
Töss	12.24	2.45	16.33	8.17
Uerke	0.96	0.19		
unterhalb KW Säckingen	47.48	9.50		
Üsserie Giesse			0.50	0.25
Weisse Lüttschine	6.26	1.25		
Werkkanal Spinnerei Kunz	3.06	0.61		
Wiese	14.48	2.90		
Wigger	3.25	0.65		
Witibach	0.51	0.10		
Wyna	5.77	1.15	4.30	2.15
<b>Summe</b>	<b>1757.51</b>	<b>351.50</b>	<b>278.91</b>	<b>139.45</b>



## Impressum

**Herausgeber**  
WWF Schweiz

**Autor**  
Lena Spalinger, WWF Schweiz  
Werner Dönni, Fischwerk  
Ruedi Bösiger, WWF Schweiz

**Weitere Infos unter**  
[www.wwf.ch/lachs](http://www.wwf.ch/lachs)

**WWF Schweiz**  
Hohlstrasse 110  
Postfach  
8010 Zürich

Tel.: +41 (0) 44 297 21 21  
Fax: +41 (0) 44 297 21 00  
E-Mail: [service@wwf.ch](mailto:service@wwf.ch)  
[www.wwf.ch](http://www.wwf.ch)  
Spenden: PC 80-470-3

