

# « Inventar der Laichgebiete der Forellen in den kleinen Fliessgewässern des Kantons Aargau »

Abschlussbericht Oktober 2017



# Impressum

---

## Auftraggeber

Departement Bau, Verkehr und Umwelt

Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei

Entfelderstrasse 22

5001 Aarau

Tel.: 062 835 28 50

Fax: 062 835 28 59

[jagd\\_fischerei@ag.ch](mailto:jagd_fischerei@ag.ch)

## Auftragnehmer

Aquabios GmbH

Les Fermes 57

1792 Cordast

[www.aquabios.ch](http://www.aquabios.ch)

ECQUA - Thomas Kreienbühl

Seefeldstrasse 12

3600 Thun

[www.ecqua.ch](http://www.ecqua.ch)

WFN - Wasser Fisch Natur

Brunnmattstrasse 15

3007 Bern

[info@wfn.ch](mailto:info@wfn.ch)

## Autoren

Thomas Kreienbühl: [thomas.kreienbuehl@ecqua.ch](mailto:thomas.kreienbuehl@ecqua.ch)

Pascal Vonlanthen: [p.vonlanthen@aquabios.ch](mailto:p.vonlanthen@aquabios.ch)

Luca Hoppler: [luca.hoppler@wfn.ch](mailto:luca.hoppler@wfn.ch)

Martina Breitenstein: [martina.breitenstein@wfn.ch](mailto:martina.breitenstein@wfn.ch)

Zitiervorschlag: Kreienbühl, T., Vonlanthen, P., Hoppler, L., Breitenstein, M. 2017. Inventar der Laichgebiete der Forellen in den kleinen Fliessgewässern des Kantons Aargau. Aquabios, ECQUA und WFN. Auftraggeber: Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei, Aarau.

Foto Titelseite: Laichgrube in der Surb bei Endingen mit zwei Forellen am 26. November 2014 (Quelle: T. Rechsteiner)

## Danksagung

Wir möchten uns bei der Sektion Jagd und Fischerei vom Kanton Aargau für den Auftrag bedanken. Ein grosses Dankeschön geht an alle Fischer, die tatkräftig in den Wintern an den Bächen unterwegs waren, sowie an die Praktikanten des Kantons und die staatlichen Fischereiaufseher für ihren unermüdlichen Einsatz.

# Inhaltsverzeichnis

---

1	ZUSAMMENFASSUNG	1
2	EINFÜHRUNG	2
2.1	AUSGANGSLAGE	2
2.2	PROJEKTABLAUF	2
3	METHODEN	3
3.1	ALLGEMEINE ANGABEN	3
3.2	VORSTUDIE	4
3.3	KARTIERUNG DER LAICHGRUBEN	10
3.4	QUALITÄTSSICHERUNG	10
3.5	LAICHGRUBENDICHTE UND AUSSCHIEDUNG DER LAICHSCHONGEBIETE	12
4	RESULTATE	13
4.1	ÜBERSICHT KARTIERUNGEN	13
4.2	LAICHGRUBENDICHTE UND AUSSCHIEDUNG LAICHSCHONGEBIETE	14
5	DISKUSSION	18
5.1	AUSSCHIEDUNG DER LAICHSCHONGEBIETE	18
5.2	DIE RÄUMLICHE VERTEILUNG DER LAICHGRUBEN	18
5.3	LAICHZEIT	19
5.4	EMPFEHLUNGEN	19
6	REFERENZEN	21
7	ANHANG	22
7.1	ANHANG I: ANLEITUNG KARTIERUNG	22
7.2	ANHANG II: DARSTELLUNG DER RESULTATE NACH TEILEINZUGSGEBIETEN	23

# 1 Zusammenfassung

Aufgrund gesetzlicher Vorgaben ist der Kanton Aargau verpflichtet, neben den Laichgebieten von Nasen, Äschen und Barben auch die Laichgründe der Forellen auszuscheiden. In einer Vorstudie wurde im Winter 2014/15 die Machbarkeit einer grossflächigen Erhebung der Laichgruben der Forellen untersucht. Darauf aufbauend wurden in den darauffolgenden zwei Jahren im Kanton Aargau in Zusammenarbeit mit den Pächtern und Inhabern privater Fischereirechte ein grosser Teil der kleineren und mittleren Bäche nach Forellenlaichgruben abgesucht.

Die Auswertung der Rohdaten erfolgte dichtebezogen. Total wurden 614.9 km Gewässerstrecke kartiert, was etwa 24% der Bachreviere des Kantons entspricht. 333.6 km Strecke wurden doppelt abgelaufen, das heisst dass insgesamt 948.5 km abgelaufen wurden. Dabei wurden über drei Jahre 3'327 Laichgruben gezählt. Pro Kilometer wurden im Schnitt ca. 3.5 Laichgruben gezählt. 33.9% der untersuchten Gewässerstrecken wurden als Laichschongebiete ausgeschieden. Dadurch können 88.6% der Laichgruben unter Schutz gestellt werden.

Gewässerabschnitte mit hoher Laichgrubendichte sind relativ gleichmässig über den Kanton Aargau verteilt, allerdings sind die Strecken verhältnismässig kurz und liegen eher in grösseren Bächen. Die niedrige Laichgrubendichte auf grossen Teilen der untersuchten Strecken kann damit erklärt werden, dass viele Bäche verhältnismässig klein sind. Da kleinere Bäche in der Regel nicht besonders breit sind, verfügen kleinere Gewässer, bezogen auf die Gewässerlänge und im Vergleich mit grösseren und breiteren Gewässern, eine niedrigere Dichte an adulten Fischen. Daraus ergeben sich auch niedrigere Laichgrubendichten.

Es wurde keine Korrelation zwischen der Ökomorphologie der Gewässer und der Anzahl Laichgruben gefunden. Dies liegt möglicherweise daran, dass sich Gewässer mit guter Ökomorphologie eher im Oberlauf befinden, wo Bäche relativ schmal sind und keine hohen Dichten von Laichgruben möglich sind. Andererseits wurden anteilmässig wenig Strecken begangen, die über eine schlechte Ökomorphologie verfügen.

Die höchste Laichaktivität konnte im Dezember festgestellt werden, wobei zwischen November und Februar Laichgruben gefunden wurden.

## 2 Einführung

### 2.1 Ausgangslage

Gemäss § 20 Abs. 4 der Aargauischen Fischereiverordnung vom 12. Dezember 2012 (AFV) dürfen die Laichgebiete der Arten Äsche und Forelle in den Monaten Dezember bis April und jene der Nase in den Monaten April bis Mai nicht betreten werden. Diese Massnahme soll helfen, diese Arten und deren Laichgebiete besser zu schützen. Dazu wurden die Laichgebiete der in § 20 Abs. 4 der Aargauischen Fischereiverordnung aufgeführten Arten inventarisiert. Zusätzlich wurden die Laichgebiete der Barbe erhoben, da deren Bestände ebenfalls zurückgehen. Mit dem nun existierenden Inventar gibt es eine Grundlage, welche einerseits den Fischereiaufsehern im Feld und andererseits den Behörden bei der Bearbeitung von Bauprojekten, den spezifischen Schutz dieser Gebiete erleichtert.

Das Inventar umfasst drei Produkte:

- Bericht «Inventar der Laichgebiete von Äsche, Nase, Barbe und Forelle in den grossen Fließgewässern des Kantons Aargau» (inkl. Wigger, Suhre, Aabach).
- Bericht «Inventar der Laichgebiete der Forellen in den kleinen Fließgewässern des Kantons Aargau» (inkl. Wigger, Suhre, Aabach).
- Karten, welche die Laichgebiete pro Revier zusammenfassend darstellen.

Alle Produkte sind online auf der Website der Fischereibehörde oder dem agis verfügbar.

### 2.2 Projektablauf

Im Winter 2014/15 wurden im Rahmen eines Vorprojekts erste Laichgrubenkartierungen durchgeführt. Dabei wurde die Machbarkeit einer grossräumigen Erfassung geprüft [1]. Darauf aufbauend fanden in den Wintern 2015/16 und 2016/17 umfangreiche Laichgrubenkartierung statt. Dieser Bericht behandelt die Resultate der Kartierungen aus diesen drei Jahren.

## 3 Methoden

### 3.1 Allgemeine Angaben

Die Forelle ist die am weitesten verbreitete und die häufigste Fischart in der Schweiz [2]. Ihr Verbreitungsgebiet, welches von den Alpen bis ins Flachland reicht, schliesst ein vielfältiges Spektrum von Habitaten ein. Für ihre natürliche Fortpflanzung benötigt die Forelle Zugang zu den Laichplätzen, Kies als Laichsubstrat und kaltes, klares und sauerstoffreiches Wasser. Im Allgemeinen dauert die Laichzeit von Oktober bis Januar [2]. Der Tag-Nacht-Zyklus sowie die Wassertemperatur spielen eine entscheidende Rolle für die Dauer der Laichzeit [3]. Um zu ihren Laichplätzen zu gelangen, müssen die Forellen zunächst flussaufwärts wandern. Wie Forellen ihre Laichplätze auswählen, ist noch heute nicht ganz geklärt; sicher ist jedoch, dass sie Wassertiefen von 10 bis 45 cm bei Fliessgeschwindigkeiten von 25 bis 55cm/s und kiesiges Substrat mit einer Korngrösse von 16 bis 64 mm bevorzugen [4].

In einem ersten Schritt schlägt die Forelle eine Grube in den Kies, in welche sie anschliessend ihre Eier ablegt. Dies erfolgt in mehreren Durchgängen. Während der Ei-Ablage werden die Eier sofort von den Männchen besamt und anschliessend vom Weibchen mit Kies überdeckt. Das Weibchen verlässt kurz nach der Eiablage den Laichplatz. Die Männchen verbleiben meistens über die gesamte Zeitspanne der Laichaktivität in der Nähe der Laichplätze.

Die Entwicklung vom Ei bis zum Brütling erfolgt im Kiesbett. Der Schlupfzeitpunkt ist von der Wassertemperatur abhängig (444° Temperaturgradtage). So werden beispielsweise Eier, die zwischen November und Anfang Dezember gelegt wurden, ca. Anfang März schlüpfen. Die Dottersackbrütlinge verweilen noch weitere 5-6 Wochen (zusätzliche 408° Temperaturgradtage) im Kiesbett, bevor sie dieses als Brütlinge verlassen [5]. Mit der Resorption des Dottersacks beginnt die Futteraufnahme. Fortan verhalten sich die jungen Forellen territorial, was zu einer raschen Ausbreitung der Fische im Gewässer führt. In diesem Stadium bevorzugen sie seichtes Wasser mit Tiefen von < 10 cm und geringer Strömung. Mit zunehmender Grösse wandern die Sömmerlinge in tiefere und stärker durchströmte Flussabschnitte ab.

Das Weibchen gräbt die Laichgrube, indem es mit seitlichen Schwanzbewegungen den Kies aufwühlt. Dabei wird die oberste durch Algen bewachsene Kiesschicht umgelagert, weshalb sich die Laichgrube oft als heller Fleck vom Algen-bewachsenen Substrat abhebt (Abbildungen 3-1). Der Kontrast zwischen Laichgrube und Flussbett nimmt im Laufe der Zeit ab, bis nach einigen Wochen kein farblicher Unterschied mehr erkennbar ist. Bei geringem Algenbewuchs oder nach einem Hochwasser ist die Lokalisierung schwieriger. Die Beobachtung von Fischen auf den Laichgruben ist in diesem Fall hilfreich.

Die Laichgrubenkartierung liefert wertvolle Informationen über den Zustand einer Forellenpopulation und Hinweise bezgl. natürliche Fortpflanzung [8]. Anhand dieser Daten können besonders wertvolle Laichgebiete erkannt und Schutzzonen bestimmt werden. Die Präsenz der Laichgruben zeugt von einer bestehenden Naturverlaichung. Weitere Aufnahmen im Feld, wie die Kartierung von Brütlingen, elektrische Befischungen oder Versuche zur Eientwicklung im Sediment, erlauben zudem den Nachweis einer funktionierenden Naturverlaichung.



Abbildungen 3-1. Laichgruben erscheinen als heller Fleck auf dem dunkleren Substrat. (Kleine Saane, Kt. Freiburg).

## 3.2 Vorstudie

### 3.2.1 Methodik Vorstudie

#### *Datenerhebung*

Die Kartierungen wurden jeweils von ein bis zwei Personen von der Sektion Jagd und Fischerei vom Kanton Aargau durchgeführt, häufig waren ausserdem Fischereirevierpächter sowie Gebietsfischereiaufseher anwesend. Zur Kartierung wurde ein Protokoll erstellt, das im Verlauf der Arbeit einigen Anpassungen unterworfen wurde. Laichgruben wurden ausgemessen und fotografiert, der Standort dokumentiert (ökomorphologischer Zustand des Gewässers, Substratgrösse, Gewässerbreite, Unterstände für laichreife Fische, Anzahl und Aktivität von beobachteten Fischen). Zur Lokalisierung wurden an allen Laichplätzen GPS-Koordinaten aufgenommen. Daneben wurden die Fliessgeschwindigkeiten pro Standort sowie die Wasser- und Lufttemperatur aufgenommen. In Tabelle 3-1 sind die verschiedenen Parameter zusammengefasst, die erfasst wurden.

Tabelle 3-1: Die verschiedenen erhobenen Parameter.

Aufgenommene Parameter		
Gewässername	Gruben Tiefe	Möglicher Standort
Strecke	Schüttung Tiefe	Standortnummer
Revier	Luft T° Anfang	X-Y Koordinaten
Gemeinde	Luft T° Ende	GPS-Waypoint
Datum	Wasser T°	Distanz zum Unterstand
Zeit Beginn der Begehung	Wetter Anfang	Substratgrösse
Zeit Ende der Begehung	Wetter Ende	Anzahl Fische
Anzahl Gruben	Sohlenbreite	Gesehene Fische
Anzahl Durchgänge	Kolmation	MSK-Ökomorph. Bewertung
Gruben Länge	Sicht	Strömungs-Geschwindigkeit
Gruben Breite	Unterstandstyp	Bemerkungen
Wasser Tiefe vor der Grube	Standort	

### Laichgrube oder Laichplatz

Um die Kartierung übersichtlicher gestalten zu können, wurden nahe beieinanderliegende Gruben als Laichplatz (Standort) zusammengefasst. Gruben, die oft nur wenige Meter voneinander entfernt sind, oder solche, die sich auf der gleichen Kiesbank befinden, wurden in der Regel als ein einziger Laichplatz bezeichnet. Um eine Gesamtfläche [m<sup>2</sup>] pro Laichplatz zu schätzen, wurden die Gesamtflächen der einzelnen Gruben einzeln vermessen und dann nach dem Schema:

$$x = (L_1 * B_1) + (L_2 * B_2) + (L_3 * B_3) + \dots + (L_n * B_n)$$

addiert, wobei  $x$  die Gesamtfläche des Laichplatzes ist und  $L$  die Länge resp.  $B$  die Breite der einzelnen Laichgruben bezeichnet (siehe Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3).

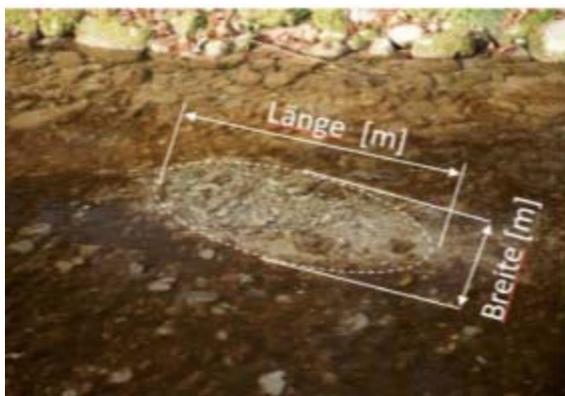


Abbildung 3-2. Beispiel eines Laichplatzes mit einer einzigen Grube im Sinserbach.

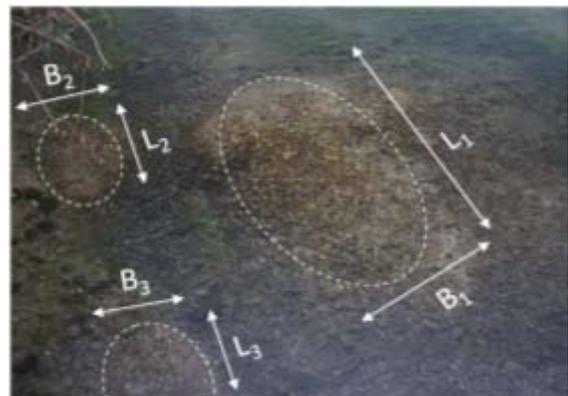


Abbildung 3-3. Beispiel eines Laichplatzes mit mehreren Gruben im Steinerkanal.

### Laichplatzgrösse und -dichte

Die Grössen der Laichplätze wurden in drei Kategorien eingeteilt. Diese sind auf die Praxis bezogen und ermöglichen einen besseren Überblick der Laichgebiete und Ihrer Relevanz.

- kleine Laichplätze < 0.5m<sup>2</sup> (oft nur eine einzige Grube)
- mittelgrosse Laichplätze von ≥ 0.5 bis 1m<sup>2</sup>
- grosse Laichplätze ≥ 1m<sup>2</sup>

Die Anzahl Laichgruben pro Kilometer wurde für jede Teilstrecke ermittelt und in der Vorstudie vorläufig in vier Kategorien eingeteilt.

- keine Laichgruben
- < 4 Laichgruben pro km
- 4 bis 10 Laichgruben pro km
- > 10 Laichgruben pro km

### 3.2.2 Resultate Vorstudie

#### *Gewässer*

Es wurden insgesamt 65 verschiedene Gewässer im Kanton untersucht. Diese sind über verschiedene Einzugsgebiete und über den ganzen Kanton verteilt (Abbildung 3-4). Die Gewässer wurden streckenweise begangen. Insgesamt wurden 125 Teilstrecken und 69.5 km Gewässer begangen, davon 4.5 km und 11 Abschnitte mehrmals. Mit einer Durchschnittslänge von 550 m pro Strecke sind diese von einigen Metern bis zu 3 Kilometer lang.

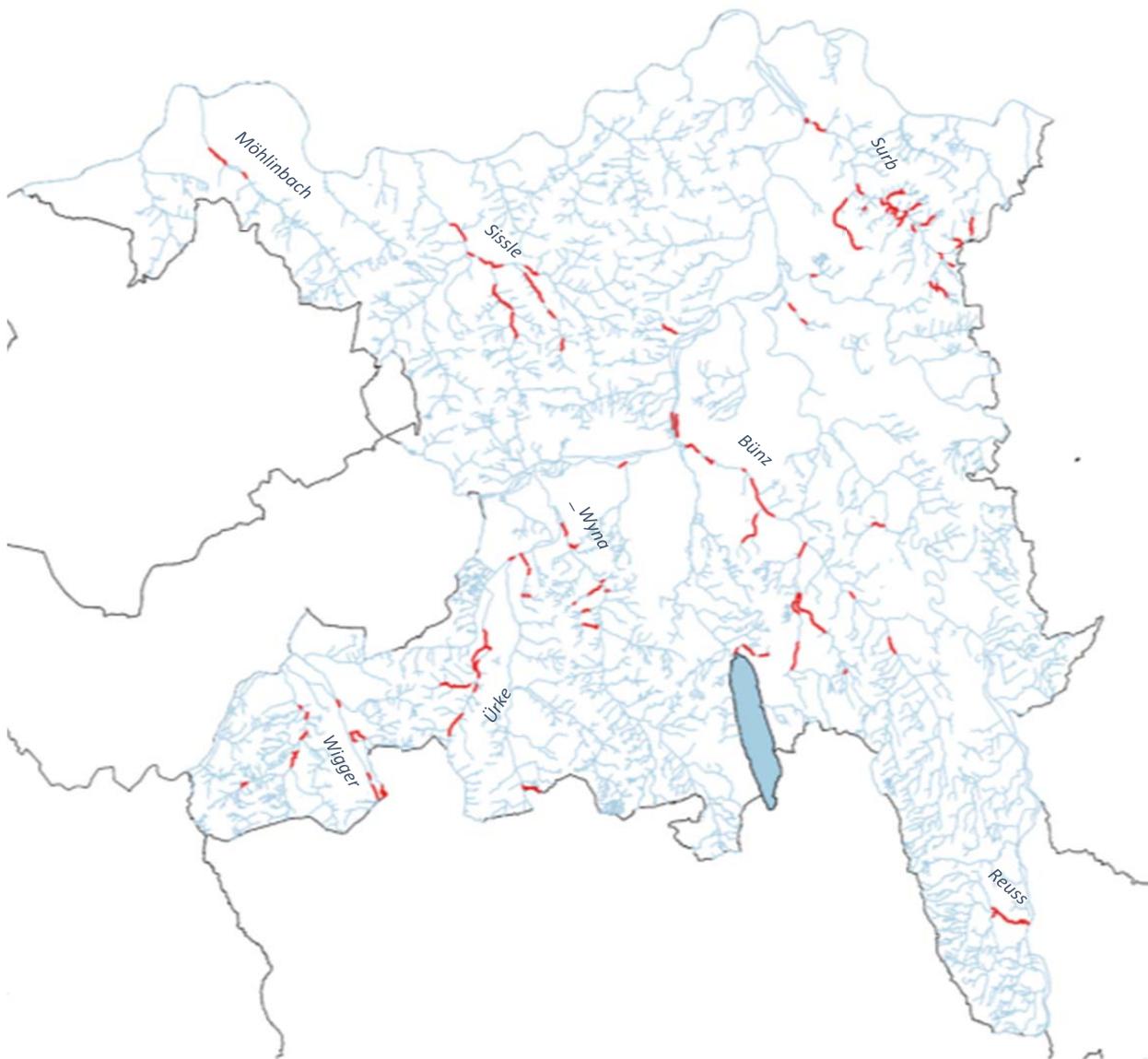


Abbildung 3-4. Untersuchungsgebiet im Kanton Aargau. Begangene Strecken sind rot eingezeichnet.

#### *Gewässerbreite*

Es wurden nur kleine bis mittelgrosse Bäche begangen. Da die Wasserbreite nur bei den Laichplätzen vermessen wurde, sind die Strecken ohne Laichplätze hier nicht berücksichtigt. Die Laichplätze verteilen sich

somit nur auf 47.7 km. Beim Vergleich der Laichplatzdichte (Anzahl Laichplätze pro km) mit den vermessenen Gewässerbreiten erkennt man, dass die Laichplätze mehrheitlich auf Strecken mit einer Breite von 4 bis 5 m gefunden wurden (Abbildung 3-5).

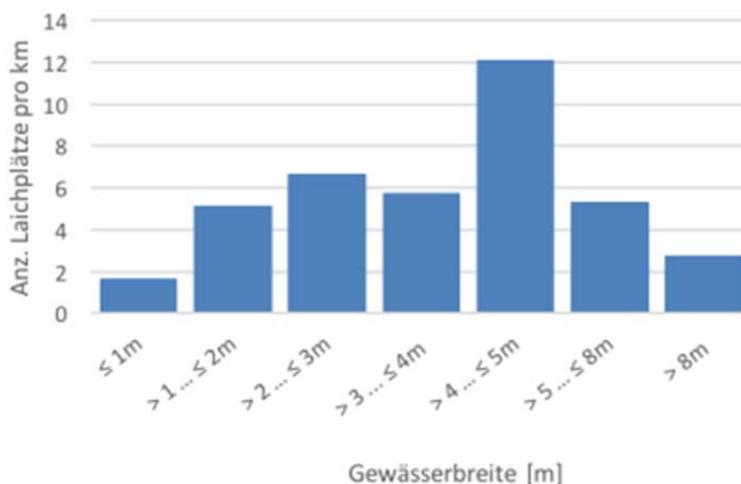


Abbildung 3-5. Gewässerbreite in Abhängigkeit von der Laichplatzdichte

### Wassertiefe und Strömungsgeschwindigkeit auf den Laichplätzen

Insgesamt wurde die Wassertiefe von 405 Laichgruben (Abbildung 3-7) sowie die Strömungsgeschwindigkeit von 211 Laichplätzen gemessen (Abbildung 3-6). Die Messungen erfolgten mehrheitlich nachdem das Weibchen den Laichplatz verlassen hat. Die beobachteten Präferenzen für Wassertiefen von 10 bis 40cm bei Strömungsgeschwindigkeiten von 0.1 bis 0.3 m/s sind vergleichbar mit den in der Literatur zitierten Angaben [4].



Abbildung 3-6. Fließgeschwindigkeiten vor den Laichplätzen.

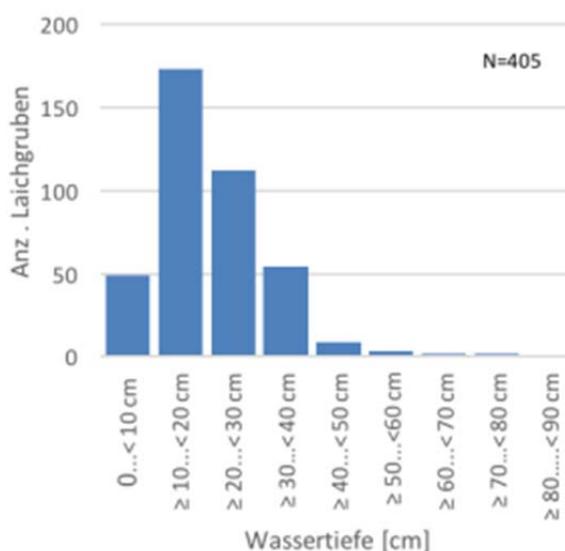


Abbildung 3-7. Wassertiefe vor den Laichgruben.

## Laichplätze

Insgesamt wurden 481 Laichgruben beobachtet. Nahe benachbarte Gruben wurden dann auf insgesamt 284 Laichplätze (Standorte) gruppiert. Diese wurden je nach Fläche in 3 Gruppen unterteilt.

- 155 kleine Laichplätze < 0.5 m<sup>2</sup>
- 67 mittelgrosse Laichplätze von ≥ 0.5 bis 1 m<sup>2</sup>
- 62 grosse Laichplätze ≥ 1 m<sup>2</sup>

Auf der Übersichtskarte (Abbildung 3-8) sind die Strecken mit den Laichplätzen gut ersichtlich. Diese sind nicht regelmässig verteilt, zudem wurden auf einigen Strecken keine Laichplätze gefunden.

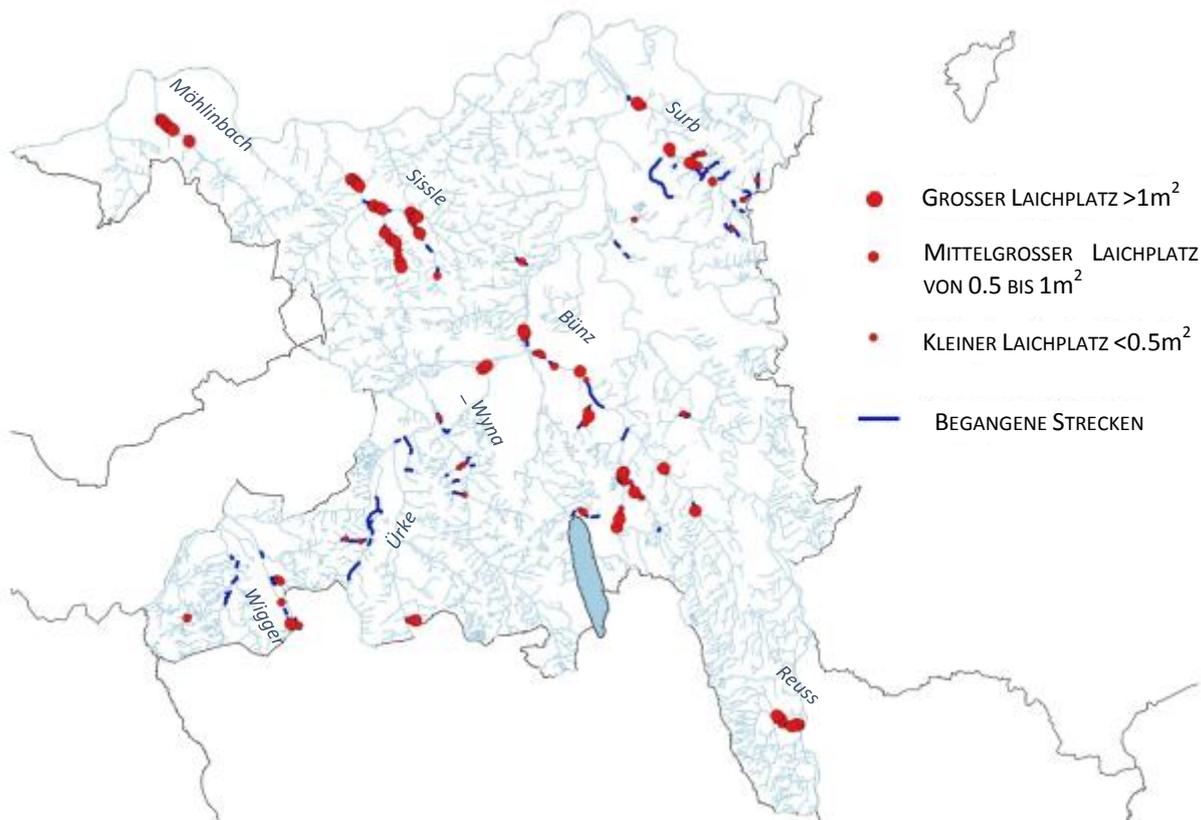


Abbildung 3-8. Standorte der Laichplätze und ihre Fläche.

## Laichplatzdichte

Die Anzahl Laichgruben pro Kilometer wurde für jede Teilstrecke ermittelt und in vier Kategorien eingeteilt (Abbildung 3-9).

- 42.2% mit keinen Laichgruben (beige)
- 15.4% mit < 4 Laichgruben pro km (rot)
- 16.9% mit 4 bis 10 Laichgruben pro km (grün)
- 25.5% mit > 10 Laichgruben pro km (violett)

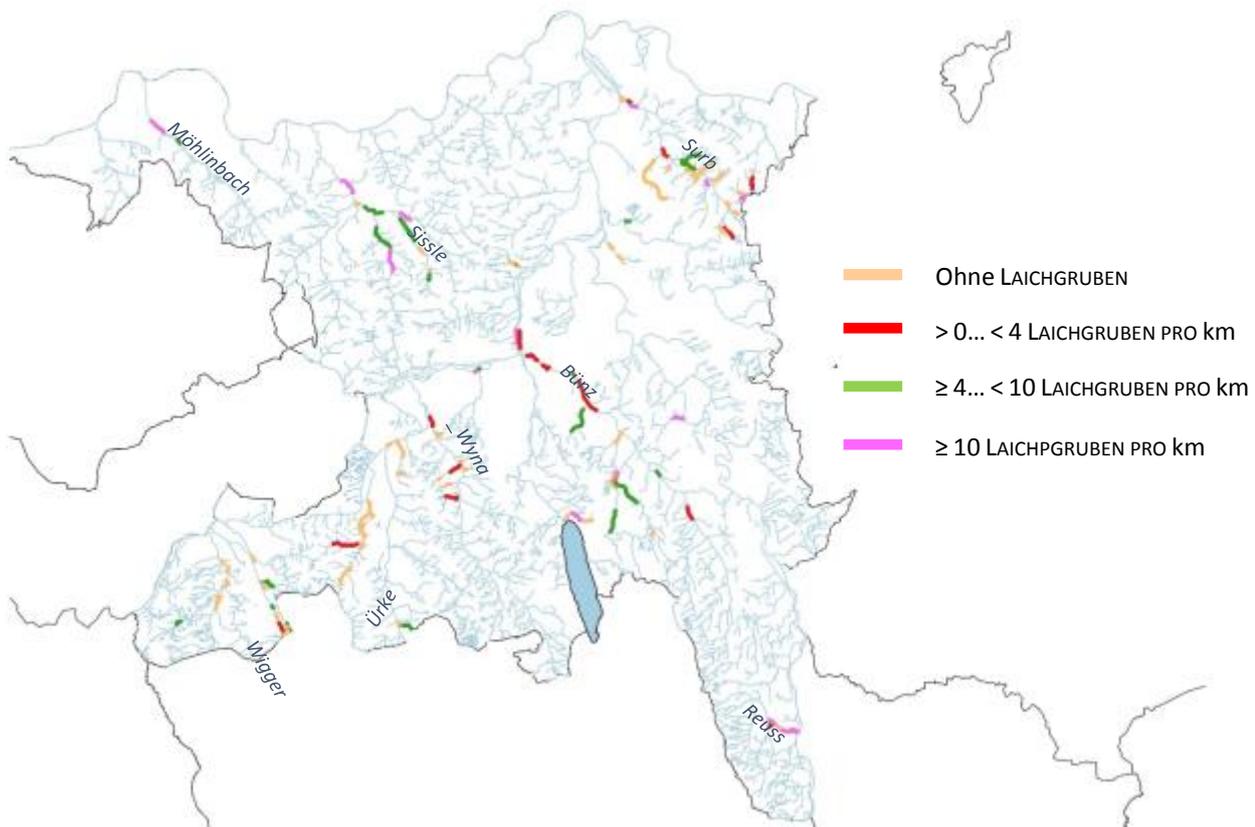


Abbildung 3-9. Anzahl Laichplätze pro km pro Teilstrecke.

Die Laichgrubendichte ist sehr unterschiedlich und kann sowohl zwischen den Gewässern als auch innerhalb des gleichen Gewässers stark variieren. 17.7 km (25.5%) der Strecken zeigten eine Dichte von mehr als 10 Laichplätzen pro Kilometer, 11.8 km (16.9%) eine Dichte zwischen 4 und 10 Laichplätzen pro Kilometer und 10.7 km (15.4%) eine Dichte von weniger als 4 Laichplätzen pro Kilometer auf. Auf den restlichen 29.3 km (42.2%) wurden keine Laichplätze gefunden.

### 3.2.3 Schlussfolgerungen Vorstudie

Diese ersten Ergebnisse bestätigten die Machbarkeit einer grossräumigen Laichgrubenkartierung. In den meisten Gewässern wurden Forellenlaichgruben beobachtet. Sie wurden am häufigsten in Wassertiefen von 10 bis 40 cm bei Strömungsgeschwindigkeiten von 0.1 bis 0.3 m/s und auf Kies Substrat gefunden, was mit den Angaben aus der Literatur übereinstimmt. Verteilung und Dichte der Laichgruben sind sehr unterschiedlich und können im gleichen Gewässer stark variieren. Somit ist es sinnvoll, die Gewässer in ihrer gesamten Länge zu begehen. Die Gewässer sollten zwischen November und Januar besichtigt werden und mindestens zweimal während dieser Periode begangen werden, da die Gruben sich mit der Zeit wieder mit Algen überdecken und nur noch schwierig erkennbar sind.

In der Vorstudie wurden viele Parameter erhoben, was eine Erfassung für Laien erschwert. Die Angaben, die mindestens vorliegen müssen, sind der Standort der Laichgruben, die Anzahl Laichgruben und die Aufnahme der abgelaufenen Strecken. Mit diesen Angaben ist es möglich die Laichgrubendichte zu berechnen. Daher wurde für die grossflächige Hauptstudie auf zusätzliche Angaben bei der Aufnahme verzichtet.

### 3.3 Kartierung der Laichgruben

Der Kanton Aargau organisierte am 12. November 2015 einen Informationsanlass zum Thema Laichgrubenkartierung von Forellen. Dabei wurden die Pächter, lokale Fischereiaufseher und Besitzer von privaten Fischereirechten über das Vorgehen bei der Laichgrubenkartierung orientiert. Das Ziel war, dass die Fischereireviere einmal im Dezember 2015 und einmal im Januar 2016 nach Laichgruben abgesucht werden. Dazu wurden den Verantwortlichen eine Anleitung für die Kartierung und zwei gedruckte Karten ihrer Reviere abgegeben (siehe Anhang 7.1). Je eine Karte für die Kartierung im Dezember und eine für den Januar. Durch die Kartierungen im Januar sollten nur neue Laichgruben erfasst werden. Die Karten dienten als Protokoll zur Erfassung der Laichgruben. Auf ihnen sollten drei Angaben eingetragen werden:

- Das Datum der Erfassung.
- Ein Kreuz pro Laichgrube oder Laichplatz (bei einem Laichplatz mit mehreren Gruben sollte die Anzahl Gruben zusätzlich angegeben werden).
- Einzeichnen der abgelaufenen Strecke mit einem Leuchtstift.

Die erhobenen Daten wurden im Frühjahr 2016 an den Kanton Aargau retourniert. Im Winter 2016/17 wurden nochmals Kartierungen durchgeführt. Dabei wurden Lücken aus den Vorjahren geschlossen und zusätzlich kleinere Gewässer begangen. Die Laichgrubenkartierungen aus der Vorstudie 2014/15 flossen ebenfalls in die Auswertung mit ein.

Aufgrund kleinerer Hochwasser während den Erhebungen, bei denen einige Laichgruben verwischt wurden, und die trotz allem geringe Anzahl der Begehungen im Verhältnis zur Gewässerstrecke, kann davon ausgegangen werden, dass die Daten konservativ sind. Die totale Anzahl der Laichgruben wird wahrscheinlich unterschätzt.

### 3.4 Qualitätssicherung

Im Herbst 2016 wurden die Datenqualität aus der Erhebung vom Winter 2015/16 überprüft. Viele Kartierer notierten zusätzliche Informationen zum Zustand des Gewässers, die ebenfalls in die Überprüfung miteinbezogen wurden. Ausserdem wurde auf das Wissen über die lokalen Begebenheiten der kantonalen Fischereiaufseher zurückgegriffen. Basierend auf diesen Angaben wurden die Reviere in vier Kategorien eingeteilt (Abbildung 3-10):

- [ok] Angaben sind plausibel, verhältnismässig und entsprechen in etwa den Erwartungen.
- [Kat. 1] Laichgruben sind vorhanden, aber nicht alle Abschnitte wurden kartiert oder es werden mehr Laichgruben vermutet.
- [Kat. 2] Revier wurde kartiert aber keine Laichgruben gefunden.
- [Kat. 3] Revier wurde nicht kartiert.

Auf der Basis der Qualitätsüberprüfung ergaben sich drei verschiedene Aufträge an die Nachkartierungen im Winter 2016/17:

- [Kat. 1] Einzelne Strecken nachkartieren (oft kleinere Gewässer).
- [Kat. 2] Revier nachkartieren.
- [Kat. 3] Revier kartieren.

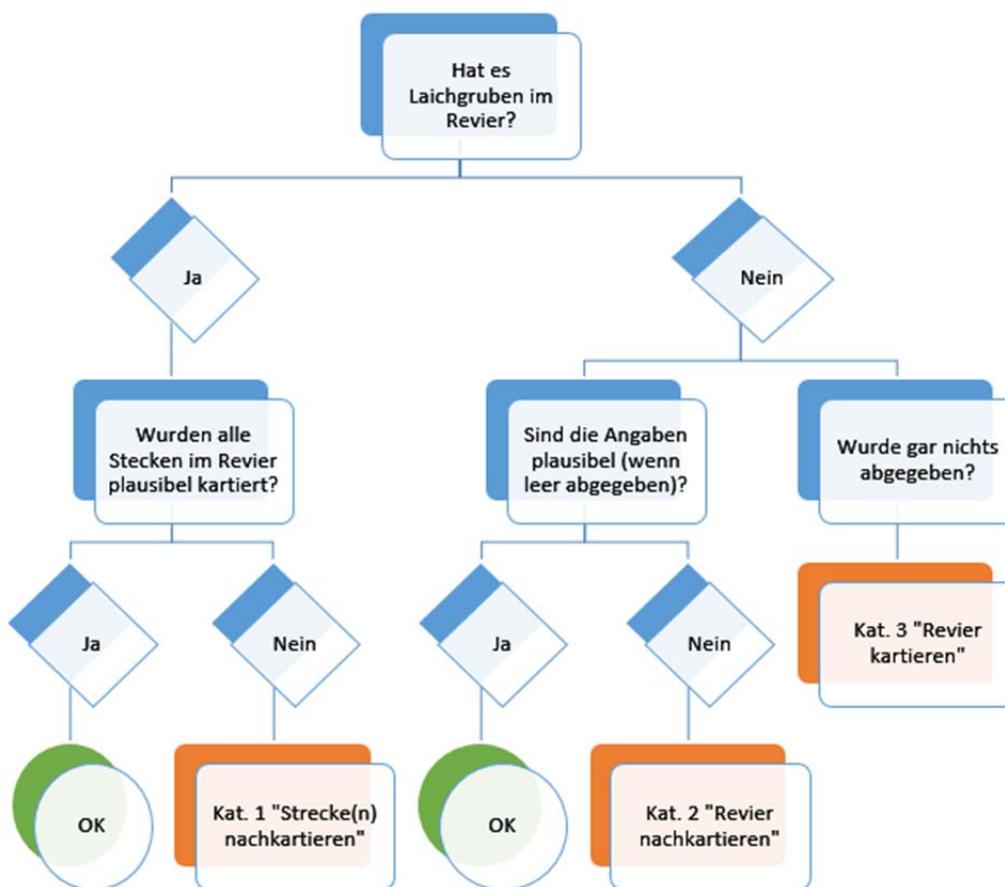


Abbildung 3-10: Flussdiagramm zur Überprüfung der Datenqualität.

Die Qualität der Kartierungen wurde insgesamt als sehr gut eingeschätzt. Nur in Einzelfällen wurden Unstimmigkeiten auf den Karten festgestellt. Die Mehrheit der Nachkartierungen wurde nötig, weil wichtige Strecken oder ganze Reviere 2015/16 nicht abgesucht werden konnten.

Insgesamt wurden 20.7 % der Reviere im Winter 2015/16 nicht kartiert. Bei 59.6 % der Reviere wurde die Kartierung als plausibel eingestuft. Bei 13.3 % der Reviere kam man zum Schluss, dass einzelne Strecken nachkartiert werden sollten. Dies war insbesondere der Fall, wenn vielversprechende Abschnitte in diesen Revieren nicht abgelaufen wurden. In 6.4% der Reviere sollte die Kartierung wiederholt werden, da keine Laichgruben gefunden wurden (Tabelle 3-2).

Zusätzlich wurden zur Abschätzung der Qualität zufällig ausgewählte Strecken durch die kantonalen Behörden in verschiedenen Revieren ein zweites Mal kartiert. Bei diesen Nachkartierungen konnte die hohe Qualität der Kartierungen bestätigt werden. Die Ergebnisse der Kartierungen werden aufgrund der Nachkartierungen als plausibel und nachvollziehbar angesehen.

Tabelle 3-2: Die Resultate der Qualitätssicherung der Begehungen im Winter 2015/16.

Kategorie	Beschreibung	Auftrag	Anzahl Reviere	in %
ok	Kartierung plausibel	keine Nachkartierung	112	59.6%
Kat. 1	Laichgruben vorhanden, aber nicht alle Abschnitte kartiert oder es wären mehr Laichgruben denkbar	Strecke nachkartieren	25	13.3%
Kat. 2	Revier wurde kartiert aber keine Laichgruben gefunden, obwohl es haben könnte	Revier nachkartieren	12	6.4%
Kat. 3	Revier wurde nicht kartiert	Revier kartieren	39	20.7%

### 3.5 Laichgrubendichte und Ausscheidung der Laichschongebiete

Die Auswertung der Rohdaten (Laichgruben) wurde aufgrund der hohen Anzahl an Punktdaten dichtebezogen durchgeführt. Mittels einer GIS-Analyse wurden drei Varianten für die Berechnung der Laichgrubendichte erstellt. Als Basis zur Berechnung der Laichgrubendichten wurden die Ergebnisse aus allen drei Erfassungsperioden miteinbezogen.

Die Dichten wurden auf eine Gewässerdistanz von 100, 250 oder 500 m gerechnet. Je kleiner das Intervall gewählt wird, desto feiner wird die Auflösung der Laichgrubendichte. Umgekehrt wird das Bild der Laichgrubendichte über den Kanton gesehen homogener, wenn ein grösseres Intervall gewählt wird.

Die Laichgrubendichten (Anzahl LG/km) wurden in fünf Kategorien eingeteilt (Tabelle 3-3). Dabei musste eine Annahme getroffen werden, die die Rohdaten möglichst einfach und regelmässig in die verschiedenen Kategorien einteilte. Als sehr hohe Dichte wurden 20 und mehr Laichgruben definiert, die restlichen vier Kategorien wurden anhand der Häufigkeit des Auftretens bestimmt.

Tabelle 3-3: Einteilung der Laichgrubendichte in Kategorien von niedriger bis sehr hoher Dichte.

Kategorie	LG/km
keine LG	0
niedrige Dichte	1 - 5
mittlere Dichte	6 - 11
hohe Dichte	12 - 19
sehr hohe Dichte	≥ 20

Nach Prüfung der Varianten wurde zusammen mit dem Auftraggeber aufgrund biologischer und darstellerischer Sicht entschieden, die Variante mit einem Berechnungsintervall von 500 m für die Berechnung der Laichgrubendichte zu verwenden. Als unterer Grenzwert der Laichgrubendichte für die Ausscheidung als Laichgebiet wurde eine mittlere Dichte von 6+ LG/km gewählt. Mit diesem Grenzwert wird das Verhältnis zwischen geschützter Strecke und Anzahl geschützter Laichgruben optimiert.

## 4 Resultate

### 4.1 Übersicht Kartierungen

Insgesamt wurden in den Jahren 2014 bis 2017 614.9 km Gewässerstrecken kartiert, der grösste Teil davon im Winter 2015/16 (Tabelle 4-1). Viele Strecken wurden zweimal abgelaufen (333.6 km), deshalb liegt die total abgelaufene Gewässerstrecke bei 948.5 km. Von der gesamten Länge aller kantonalen Bachreviere wurden 24% kartiert. Dabei wurden insgesamt 3'327 Laichgruben gefunden. Dies entspricht im Durchschnitt 3.5 Laichgruben pro Kilometer. Die Resultate zu den einzelnen Revieren sind im Anhang dargestellt (Kapitel 7.2).

Tabelle 4-1: Zusammenfassung der Resultate über die gesamte Studiendauer.

kartierte Strecke [km]	doppelt abgelaufene Strecken [km]	Total abgelaufene Strecke [km]	Anzahl gesichtete Laichgruben	Anzahl Laichgruben pro km	kartierte Strecken in % der Bachreviere
614.9	333.6	948.5	3'327	3.5	24%

Im Winter 2015/16 wurden im Zeitraum von November bis Februar 80.5% der Reviere zweimal begangen. Durchschnittlich lagen zwischen den beiden Kartierungen 37.7 Tage.

Die meisten neuen Laichgruben (2'453) wurden im Dezember festgestellt. Insgesamt wurden im Dezember auch die die meisten Abschnitte (567.5 km) kartiert (Abbildung 4-1). Im Januar und November wurden deutlich weniger neue Laichgruben gezählt. Im Februar war die Zahl der neuen Laichgruben am geringsten.

Die Laichgrubendichte pro Monat war im November am höchsten. Allerdings wurde der November nur im Rahmen der Vorstudie untersucht. Dabei ging man gezielt an Gewässerstrecken, die für ihre hohe Laichaktivität bekannt waren. Im Dezember 2014 war denn auch die Laichgrubendichte pro Kilometer rund doppelt so hoch wie im November 2014 (Zeitraum der Vorstudie). Über die gesamte Untersuchungsperiode betrachtet war die Laichgrubendichte pro Kilometer im Dezember mehr als doppelt so hoch wie im Januar (Tabelle 4-2).

Tabelle 4-2: Die Ergebnisse der Laichgrubenkartierung eingeteilt nach Monaten.

Monat	Laichgruben	Strecken [km]	Laichgruben pro Kilometer [LG/km]
November	122	8.3	14.8
Dezember	2'453	567.5	4.3
Januar	748	365.6	2.0
Februar	4	7.2	0.6
<i>Total</i>	<i>3'327</i>	<i>948.5</i>	<i>3.5</i>

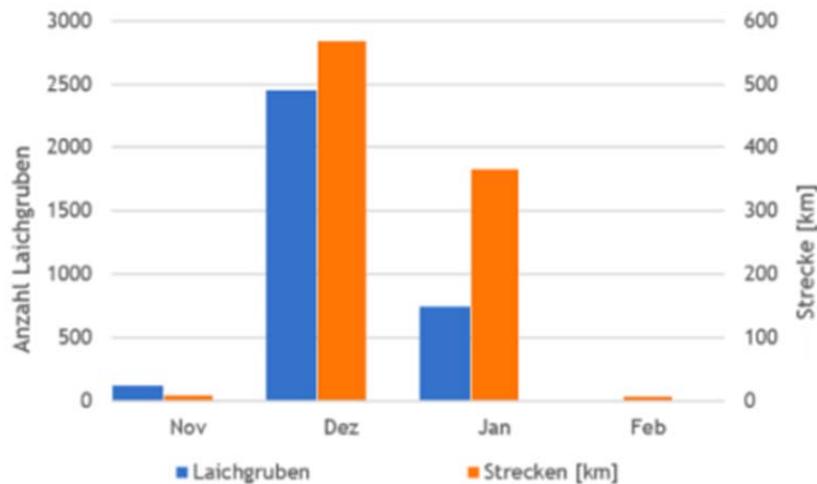


Abbildung 4-1: Anzahl Laichgruben pro Monat und abgelaufene Strecken während den Kartierungen im Winter 2014/15 (orange), 2015/16 (blau) und 2016/17 (grün).

Insgesamt zeigen die Resultate, dass sich die Laichzeit der Forelle im Kanton Aargau von November bis Februar erstreckt und die höchste Aktivität im Dezember erreicht.

Die meisten Laichgruben (60.2%) wurden in natürlichen resp. naturnahen bis wenig beeinträchtigten Gewässerstrecken gefunden (Tabelle 4-3). Weitere 26.4 % der Laichgruben lagen in stark beeinträchtigten und 10.4% in künstlichen oder naturfremden Gewässerabschnitten. Diese Werte sind praktisch identisch für die Anteile der kartierten Strecken. Es finden sich folglich auch keine Unterschiede in der Laichgrubendichte zwischen den einzelnen ökomorphologischen Zustandsklassen.

Die Verteilung der ökomorphologischen Zustandsklassen auf den Strecken, wo keine Laichgruben gefunden wurden, sind praktisch identisch mit den vorhergehenden Resultaten (Tabelle 3-3).

Tabelle 4-3: Die Ergebnisse der Laichgrubenkartierung im Vergleich mit den ökomorphologischen Zustandsklassen.

Ökomorphologie	Anteil Laichgruben	Anteil der kartierten Strecken	Laichgrubendichte [LG/km]	Anteil kartierte Strecken ohne Laichgruben
Klasse 1: natürlich / naturnah	17.3%	19.7%	5.7	20.6%
Klasse 2: wenig beeinträchtigt	42.9%	38.5%	7.2	35.7%
Klasse 3: stark beeinträchtigt	26.4%	26.0%	6.6	26.6%
Klasse 4: künstlich / naturfremd	10.4%	10.6%	6.4	11.5%
Klasse 5: eingedolt	3%	5.3%	3.7	5.6%

## 4.2 Laichgrubendichte und Ausscheidung Laichschongebiete

Für die Berechnungen der Laichgrubendichte pro Gewässerabschnitt wurden insgesamt 3'327 Laichgruben und 641.9 km kartierte Strecken ausgewertet (Tabelle 4-4).

Mit dem gewählten unteren Grenzwert von 6+ LG/km fallen kumuliert 33.9% der kartierten Strecken und total 88.6% der Laichgruben in ein Laichschongebiet (Abbildung 4-2 / Abbildung 4-3). Die gewählte Variante und die zugehörigen Laichgebiete sind in Abbildung 4-4 und Abbildung 4-5 dargestellt.

Detaillierte Auswertungen auf der Ebene von Teileinzugsgebieten finden sich für alle untersuchten Gewässerstrecken im Anhang (Kapitel 7.2).

Tabelle 4-4: Die Eigenschaften, abgelaufene Strecken und Anzahl Laichgruben, der einzelnen Kategorien im Model mit 500 m-Dichten.

Kategorie	kartierte Strecken		Laichgruben pro Kategorie	
	in km	in %	Anzahl	in %
0+	259.9	42.3%	0	0%
2+	146.8	23.9%	379	11.4%
6+	101.9	16.6%	661	19.9%
12+	54.7	8.9%	647	19.4%
20+	51.6	8.4%	1'640	49.3%
<i>Total</i>	<i>641.9</i>	<i>100.0%</i>	<i>3'327</i>	<i>100.0%</i>

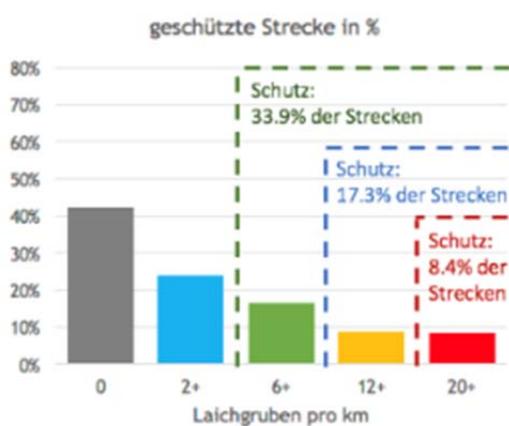


Abbildung 4-2: Total geschützte Strecke pro Kategorie und kumuliert (gestrichelte Linien).

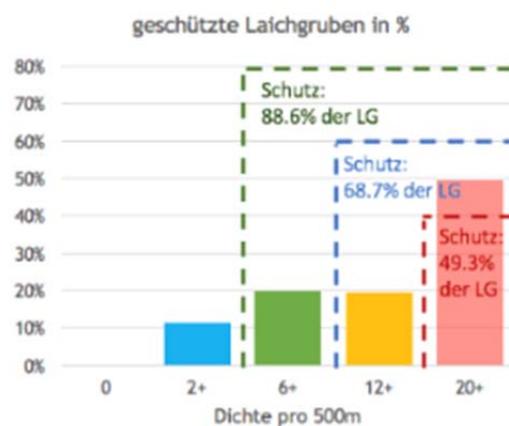


Abbildung 4-3 Totalanzahl geschützte Laichgruben pro Kategorie und kumuliert (gestrichelte Linien).

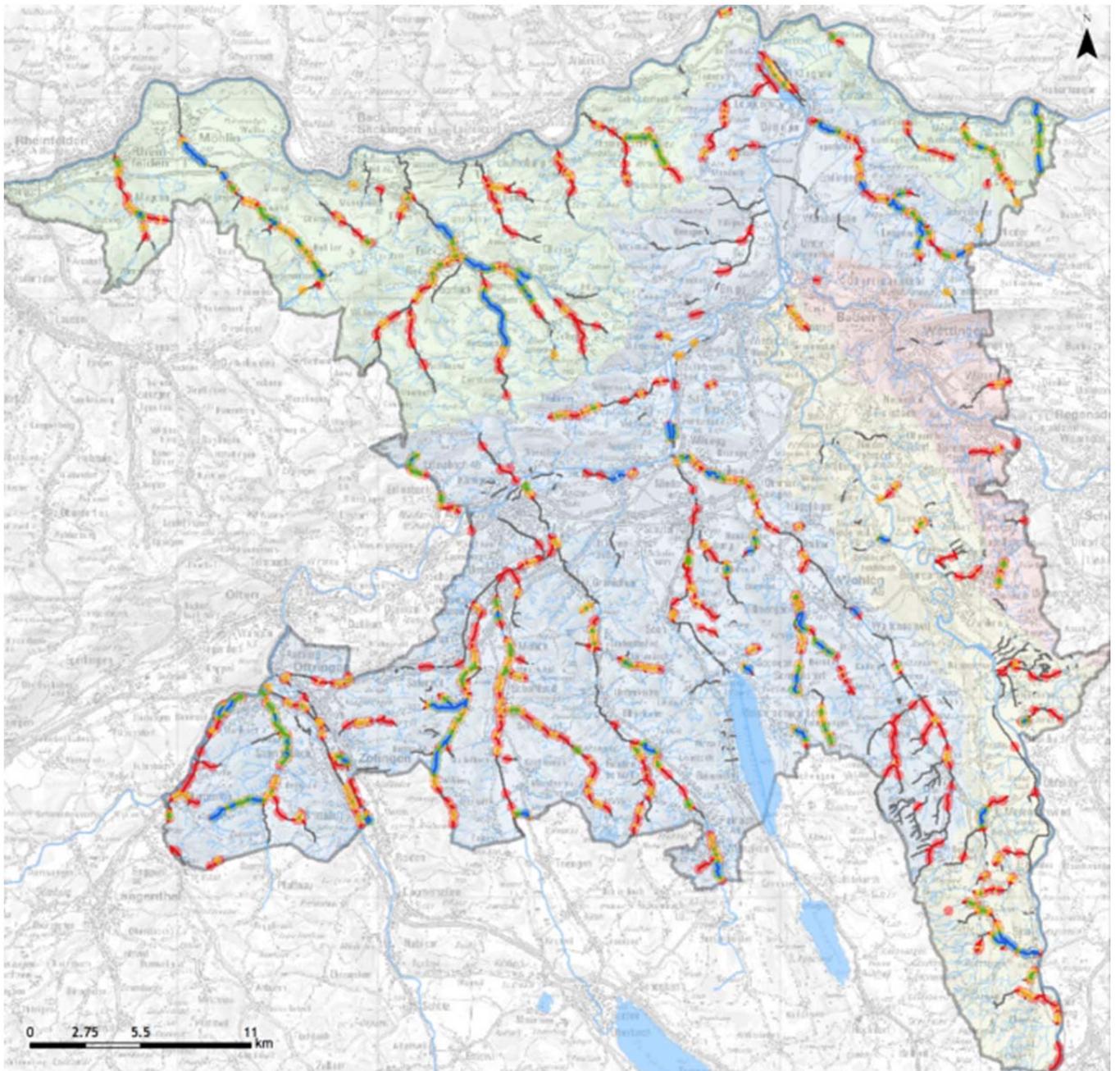
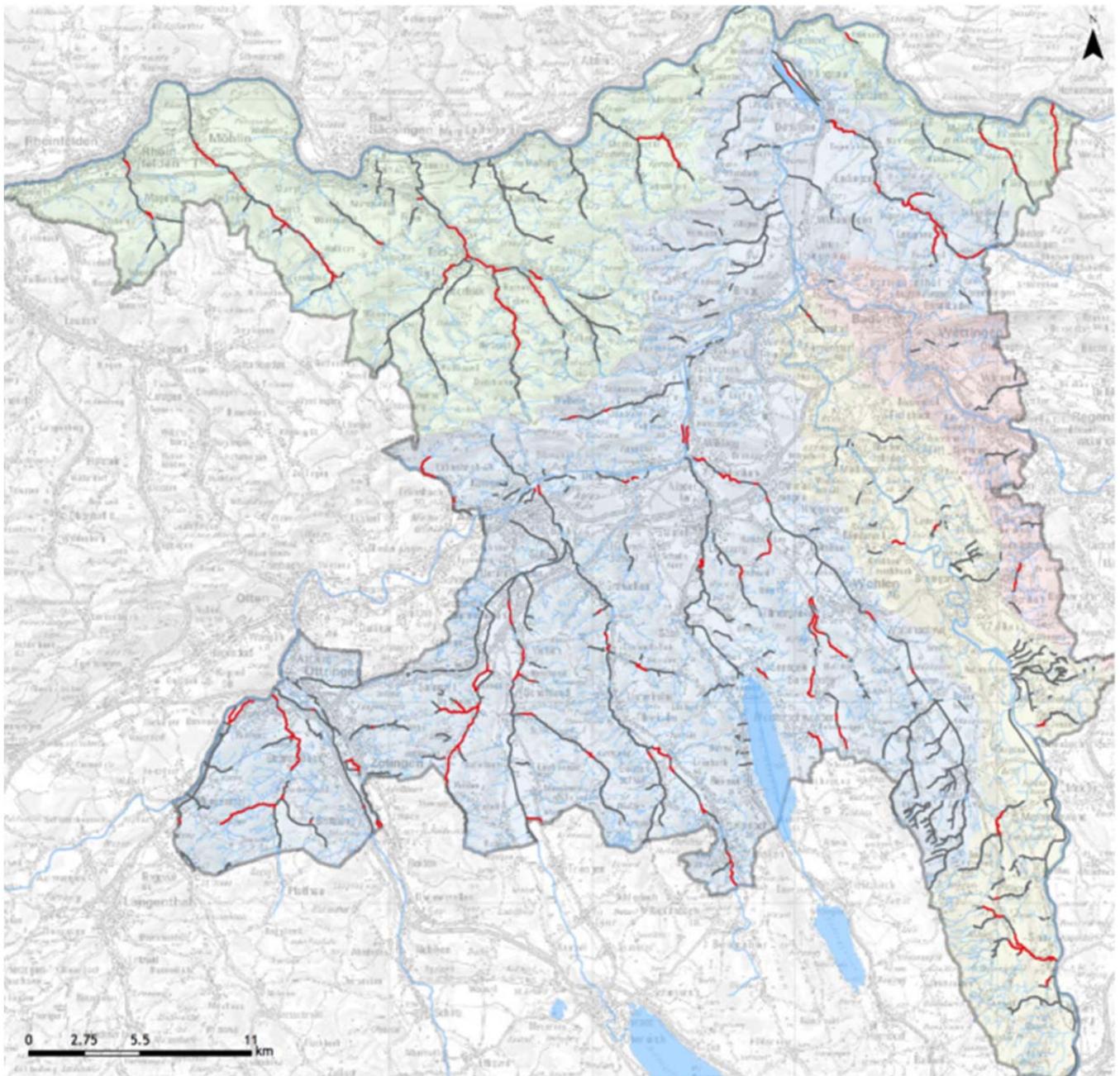


Abbildung 4-4: Darstellung der Berechnung der Laichgrubendichte pro Kilometer und der Dichtewolken.



- Laichschongebiete
- abgelaufene Strecken
- Gewässer

Abbildung 4-5: Darstellung der Laichgebiete der Forelle in den Bächen des Kanton Aargau, die mit einem unteren Grenzwert von 6+ Laichgruben pro Kilometer ausgeschieden wurden.

## 5 Diskussion

### 5.1 Ausscheidung der Laichschongebiete

Der Kanton Aargau ist aus gesetzgeberischer Sicht dazu verpflichtet, die wichtigen Laichgebiete der Forelle auszuschneiden (§ 20 Abs. 4 AFV). Von 1. Dezember bis 30. April dürfen diese gemäss dem genannten Artikel nicht betreten werden. Ziel der Laichschongebiete ist es, die natürliche Rekrutierung der Fische in den Gewässern besser zu schützen und nachhaltig zu sichern. Durch diese Massnahme können die Laichgebiete vor negativen anthropogenen Einflüssen, wie zum Beispiel vor Baumassnahmen im Gewässer, geschützt werden. Solche Arbeiten können einerseits zu einer künstlichen Kolmation der Gewässersohle führen (Mobilisierung Feinsedimente), welche die Eientwicklung negativ beeinflusst [9, 10, 11], andererseits aber auch Laichplätze direkt zerstören. Das Betretungsverbot gilt grundsätzlich und schränkt deshalb auch die Ausübung der Fischerei ein.

Ziel war mit möglichst wenig Gewässerstrecken einen möglichst hohen Anteil der gefundenen Laichplätze als Laichschongebiete auszuschneiden. Die Laichgrubenkartierung und die anschliessenden Auswertungen führen zur Empfehlung, dass rund ein Drittel der kartierten Gewässerstrecken als Laichschongebiete ausgeschieden werden sollten. Damit lassen sich 88.6% der heute bekannten Forellenlaichplätze schützen.

Für die Zukunft ist zu beachten, dass die Empfehlung für die Laichschongebiete auf den heute vorhandenen Daten beruht. Die Fischbestände sind aber zeitlichen Veränderungen unterworfen. Bäche sind dynamische Lebensräume, Laichgebiete können sich aufgrund des Geschiebehalt und Hochwassern verschieben und neu entstehen. Es ist beispielsweise davon auszugehen, dass durch Verbesserungen der Wasserqualität, des Geschiebehalt und der Gewässermorphologie neue schützenswerte Laichgebiete dazu kommen werden. Die Laichschongebiete sollten daher periodisch überprüft und den neuen Erkenntnissen angepasst werden.

### 5.2 Die Räumliche Verteilung der Laichgruben

Die flächendeckende Kartierung der Laichgebiete hat gezeigt, dass die Laichgruben über den gesamten Kanton Aargau verteilt sind. Auffallend ist dabei die gleichmässige Verbreitung der Laichgebiete mit hoher Laichgrubendichte. Diese Strecken sind allerdings oft kurz. Die Tatsache, dass auf einem Drittel der untersuchten Gewässer beinahe 90% der Laichgruben zu finden sind zeigt, dass insgesamt viele Gewässer zumindest abschnittsweise Hotspots für die Fortpflanzung der Forellen aufweisen. Die geringe Laichgrubendichte auf grösseren Teilen der abgelaufenen Strecken kann damit erklärt werden, dass viele Bäche verhältnismässig klein sind und ihre Laichgrubendichte durch die Berechnungsmethode, die nicht auf der Gewässerfläche sondern auf der Gewässerstrecke basiert, etwas unterschätzt wird. Unterschiedlich breite Gewässer werden gleichgestellt, auch wenn erwartet werden kann, dass breitere Gewässer im Schnitt mehr Laichgruben aufweisen als kleine Bäche (siehe auch Resultate Vorstudie Kap 3.2.2). Da die Gewässerbreite bei der Kartierung nicht erfasst wurde, konnten die Daten aber nicht für die Gewässerbreite korrigiert werden.

Ein Zusammenhang zwischen hoher Laichgrubendichte und guter Bewertung nach MSK Ökomorphologie Stufe F [12] konnte in dieser Studie nicht gefunden werden. Zwar wurden die meisten Laichgruben in Strecken mit guter Ökomorphologie («natürlich/naturnah» und «wenig beeinträchtigt») gefunden, allerdings wurden

anteilmässig wenig Strecken begangen, die eine schlechte Ökomorphologie aufwiesen. Eine weitere Erklärung könnte sein, dass die ökomorphologischen Zustandsklassen «natürlich/naturnah» und «wenig beeinträchtigt» eher in Oberläufen resp. in kleineren Gewässern vorhanden sind. In den Oberläufen sind die Bäche meist klein und weisen aufgrund der Gewässerbreite grundsätzlich weniger Laichgruben pro Streckeneinheit auf.

In 42.3% der untersuchten Gewässerstrecken wurden keine Laichgruben beobachtet. Verschiedene Erklärungen komend dafür in Frage. Es ist Beispielsweise möglich, dass die Forellen in diesen Gewässern aufgrund ungeeigneter Verhältnisse Schwierigkeiten haben, sich natürlich fortzupflanzen. Ebenfalls möglich ist, dass die Populationsdichte klein ist und dadurch nur wenige Laichgruben vorhanden sind. Weiter könnten Laichgruben, beispielsweise wegen kleiner Hochwasser, nicht gefunden worden sein, obwohl abgelaiht wurde. Es wäre daher sinnvoll, die Naturverlaichung einiger dieser Strecken etwas genauer zu untersuchen, zum Beispiel durch die Überprüfung des Jungfischaufkommens.

### 5.3 Laichzeit

Aus sämtlichen vorliegenden Daten lässt sich ableiten, dass die grösste Fortpflanzungsaktivität der Forellen im Kanton Aargau in den untersuchten Jahren im Dezember lag. Eine signifikante Laichaktivität wurde auch im November und Januar nachgewiesen. Die Laichzeit erstreckt sich über einen Zeitraum, der mit anderen Studien vergleichbar ist [13]. Die Forellen laichen aber nicht in allen Gewässern gleichzeitig. Grosse Fische laichen in der Regel in grösseren Gewässern und zu einem früheren Zeitpunkt als kleinere Fische. Dieser Zusammenhang konnte mit dieser Studie allerdings nicht untersucht werden.

Inwiefern die Klimaerwärmung und die damit einhergehende Erwärmung der Gewässer den Zeitpunkt der Forellenlaichzeit im Kanton Aargau beeinflusst, ist unklar. Sicher ist, dass die Temperaturen der Mittellandgewässer zunehmen [14] und die Wassertemperaturen den Zeitpunkt des Laichgeschäftes beeinflussen [15]. Zudem ist die Eientwicklung von den Tagesgraden abhängig. Aufgrund der wärmeren Gewässertemperaturen werden die Forellen in Zukunft vermutlich früher schlüpfen. Beobachtungen der Sektion Jagd und Fischerei zeigen, dass die geschlüpften Brütlinge in den letzten Jahren zwischen Mitte bis Ende Mai im Gewässer zu finden waren.

### 5.4 Empfehlungen

Die Schonzeit der Forelle dauert im Kanton Aargau nach § 15 Abs. 2 von Anfang Oktober bis Ende Februar. Die adulten Bachforellen sind aufgrund der Ergebnisse dieses Berichtes während der gesamten Fortpflanzungszeit geschützt. Die derzeit geltende Schonzeit wird daher als ausreichend erachtet.

Ein Betretungsverbot besteht gemäss § 20 Abs. 4 AFV in den Monaten Dezember bis April. Da die Forellen bereits im November laichen, könnte eine Ausdehnung auf November geprüft werden. Weitaus effizienter als ein Verbot ist jedoch die Aufklärung der Anrainer und Nutzer. Dabei sollten die wichtigen Laichgebiete mit Informationstafeln gekennzeichnet werden, um ein unbeabsichtigtes Betreten der Laichgebiete zu verhindern.

Technische Eingriffe, die Gewässertrübungen verursachen, sind zwischen 1. November und 31. Mai untersagt (Auskunft Sektion Jagd und Fischerei). Auf der Grundlage der Ergebnisse dieses Berichtes kann davon ausgegangen werden, dass die Fortpflanzung der Forellen mit diesen Massnahmen im Kanton Aargau ausreichend geschützt wird. Wichtig ist, dass Trübungen oberhalb der Schongebiete vermieden werden, da diese flussabwärts eine erhöhte Kolmation der Laichgebiete verursachen können.

## 6 Referenzen

1. Schlunke, D., P. Vonlanthen & G. Periat, 2015. Forellen Laichgrubenkartierung im Kanton Aargau: Vorstudie Winter 2014/15.
2. Zaugg, B., P. Stucki, J.-C. Pedroli & A. Kirchhofer, 2003. Fauna Helvetica 7, Pisces Atlas. , Schweizerische Entomologische Gesellschaft: 197
3. Poncin D., 1996. Reproduction chez nos poissons. Le Pêcheur Belge: 13
4. Louhi, P., & al. 2008. Spawning habitat of Atlantic salmon and brown trout : general criteria and intragravel factors., Rivers research and applications 24 : 330-339
5. Elliott J. M., 1994. Quantitative Ecology and the brown trout. Oxford university press: 36
6. Crisp D. T., 2000. Trout and salmon, Ecology, Conservation and Rehabilitation, Blackwell Science: 14-15.
7. Hardy, C. J. 1963: An examination of eleven stranded redds of brown trout (*Salmo trutta*), excavated in the Selwyn River during July and August, 1960. New Zealand Journal of Science 6: 107-119.
8. [http://www.fischereiberatung.ch/laichzeit/Forellen\\_Broschuere\\_d.pdf](http://www.fischereiberatung.ch/laichzeit/Forellen_Broschuere_d.pdf)
9. Cederholm, C. J., and E. O. Salo. 1979. Effects of landslide siltation on the salmon and trout spawning gravels of Stequaleho Creek and the Clearwater River basin, Jefferson County, Washington, 1972-1978. University of Washington School of Fisheries, FRI-UW-7915. P. 99.
10. Cooper A.C. 1965. The Effects of Transported stream Sediments on the Survival of Sockeye and Pink Salmon Eggs and Alevin. International Pacific Salmon Fisheries Commission, New Westminster, Bulletin XVIII
11. Rubin J-F., & C. Glimsäter, 1995. Egg-to-fry survival of sea trout in some streams of Gotland. Journal of Fish Biology. 48: 585-606
12. Zeh Weissmann, H., Könitzer, C., Bertiller, A., 2009. Strukturen der Fließgewässer in der Schweiz. Zustand von Sohle, Ufer und Umland (Ökomorphologie); Ergebnisse der ökomorphologischen Kartierung. Stand: April 2009. Umwelt-Zustand Nr. 0926. Bundesamt für Umwelt, Bern. 100 S.
13. Kottelat, M. and J. r. Freyhof. 2007. Handbook of European freshwater fishes, Publications Kottelat.
14. Hari, R. E., Livigstone, D. M., Siber, R., Burkhardt-Holm, P. & Guettinger, H. 2006. Consequences of climatic change for water temperature and brown trout populations in Alpine rivers and streams. Global Change Biology, 12, 10-26.
15. Svendsen, J. C., A. Koed and K. Aarestrup (2004). Factors influencing the spawning migration of female anadromous brown trout. Journal of Fish Biology 64(2): 528-540.

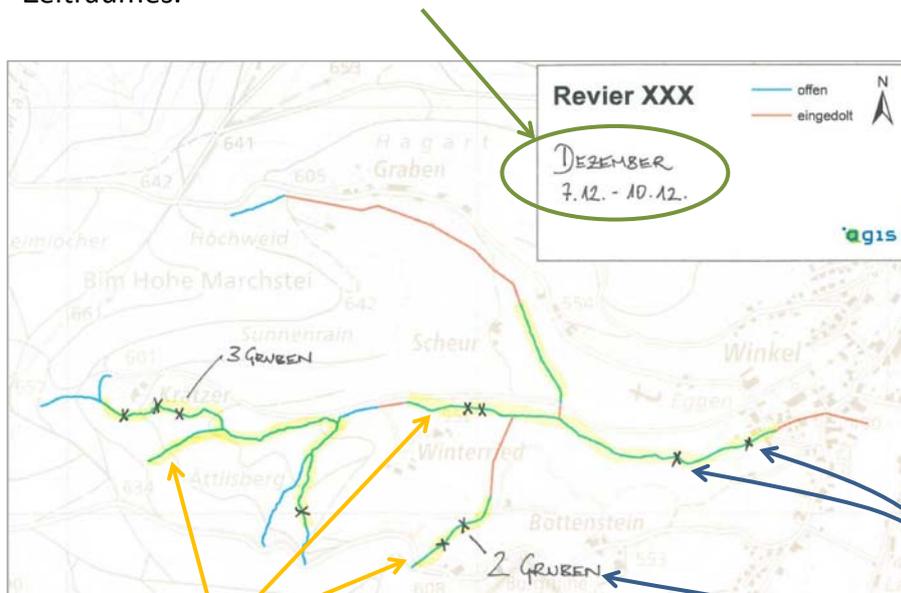
## 7 Anhang

### 7.1 Anhang I: Anleitung Kartierung

# Anleitung Kartierung

- Sie erhalten zwei Karten: Eine für die Kartierung im Dezember und eine für Januar.
- Die Dezember- und die Januarkartierung sollten ca. 4 Wochen auseinander liegen.
- Für eine Kartierung können mehrere Begehungen an verschiedenen Tagen gemacht werden.
- Hochwasser: Nach Hochwasser sieht man keine Laichgruben mehr. Falls es eine Hochwasserwarnung gibt, Begehung davor machen.
- Es spielt keine Rolle, ob eine Grube im Dezember und Januar die Gleiche ist. Laichgruben bei beiden Begehungen bitte vollständig kartieren.
- Einsendeschluss beider Karten: 28. Februar 2016

1. Monat (Dezember oder Januar) einsetzen mit Vermerk des Zeitraumes.



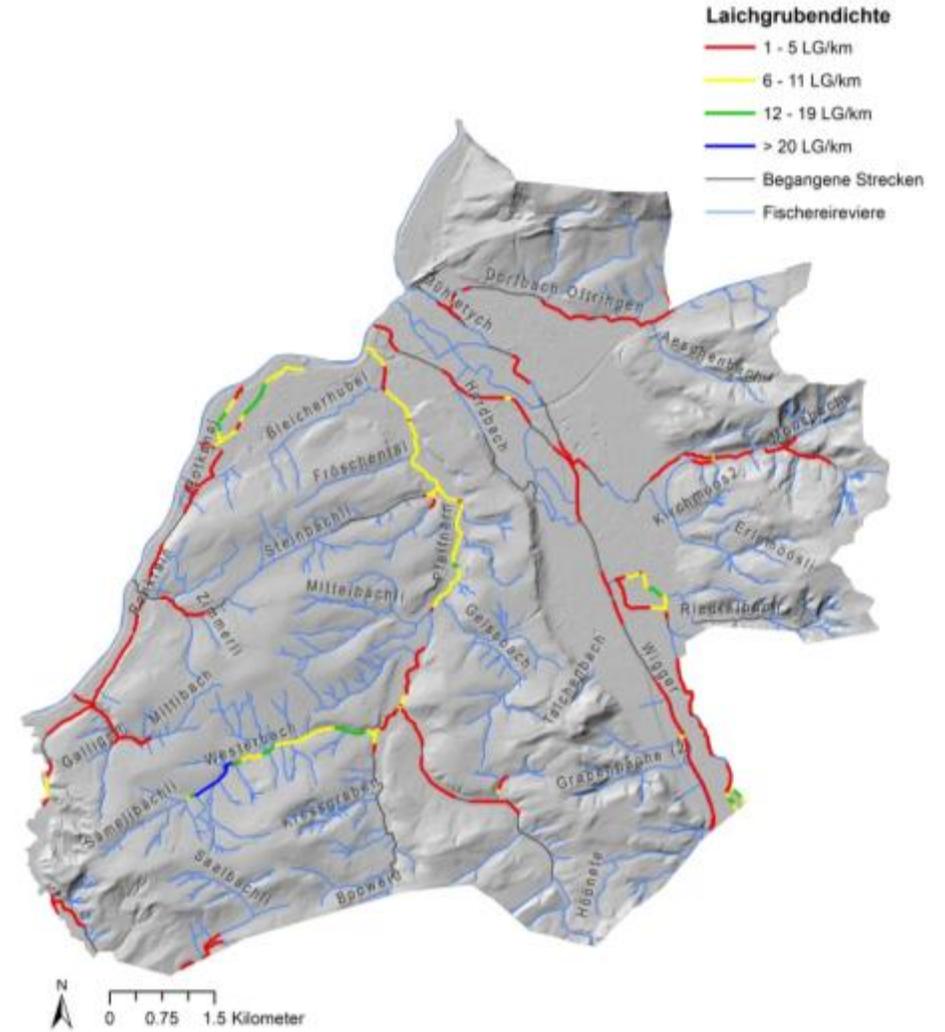
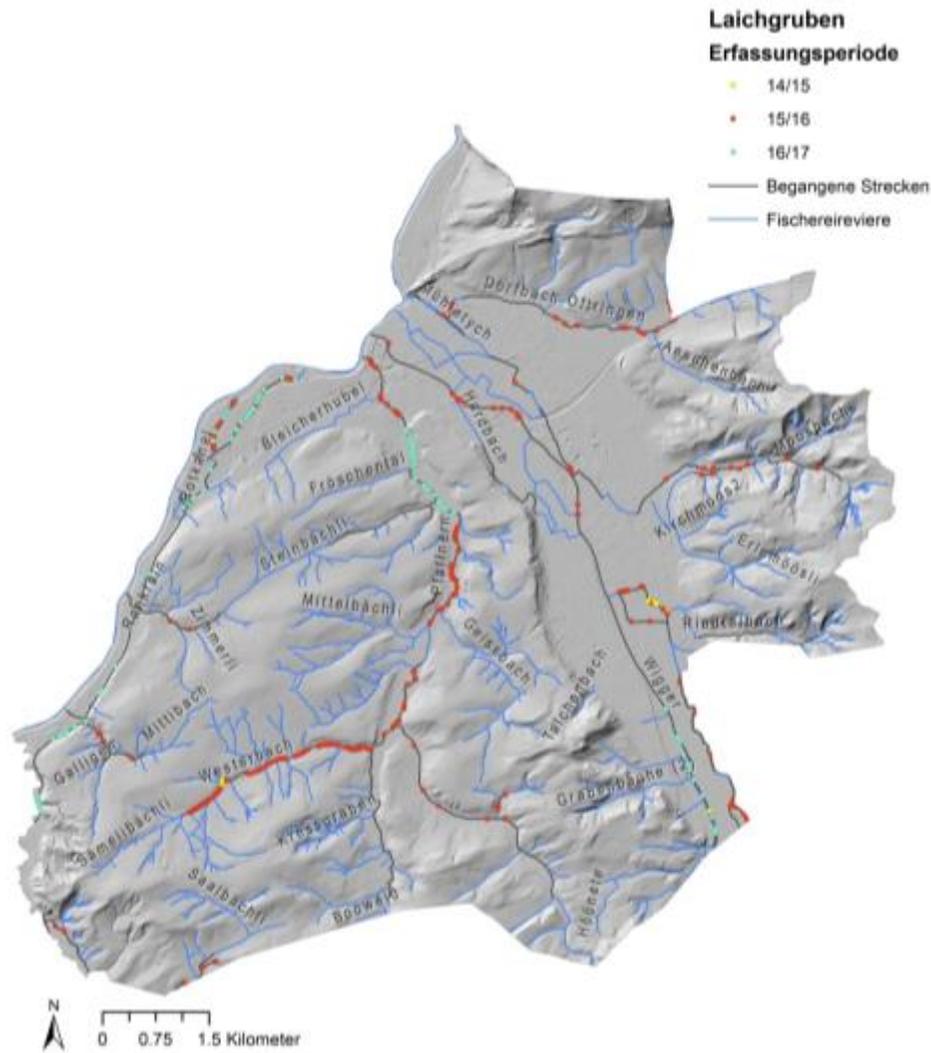
2. Alle abgelaufenen Strecken mit einem Leuchtstift markieren, auch solche, wo keine Laichgruben gesehen wurden.

3. Jede Laichgrube mit einem X möglichst genau auf der Karte einzeichnen. Falls an einer Stelle mehrere Gruben vorkommen, kann ein Vermerk gemacht werden, damit man nicht jede Grube einzeln einzeichnen muss.

Anleitung zum Eintragen der Aufnahmen im Feld. Den Kartierern wurden Karten ihres Reviers als Aufnahmeprotokoll mitgegeben.

## 7.2 Anhang II: Darstellung der Resultate nach Teileinzugsgebieten

### 7.2.1 Wigger



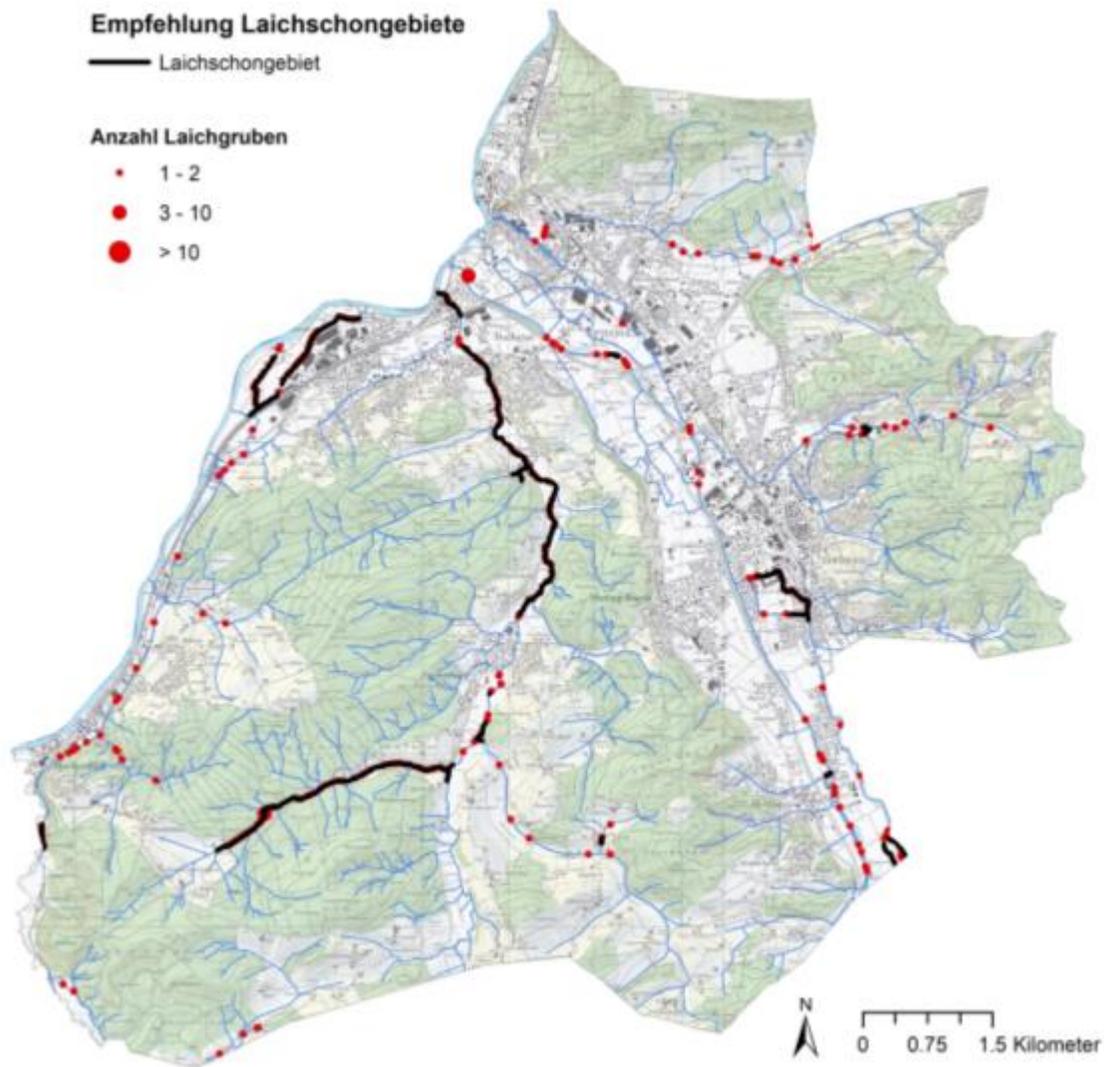
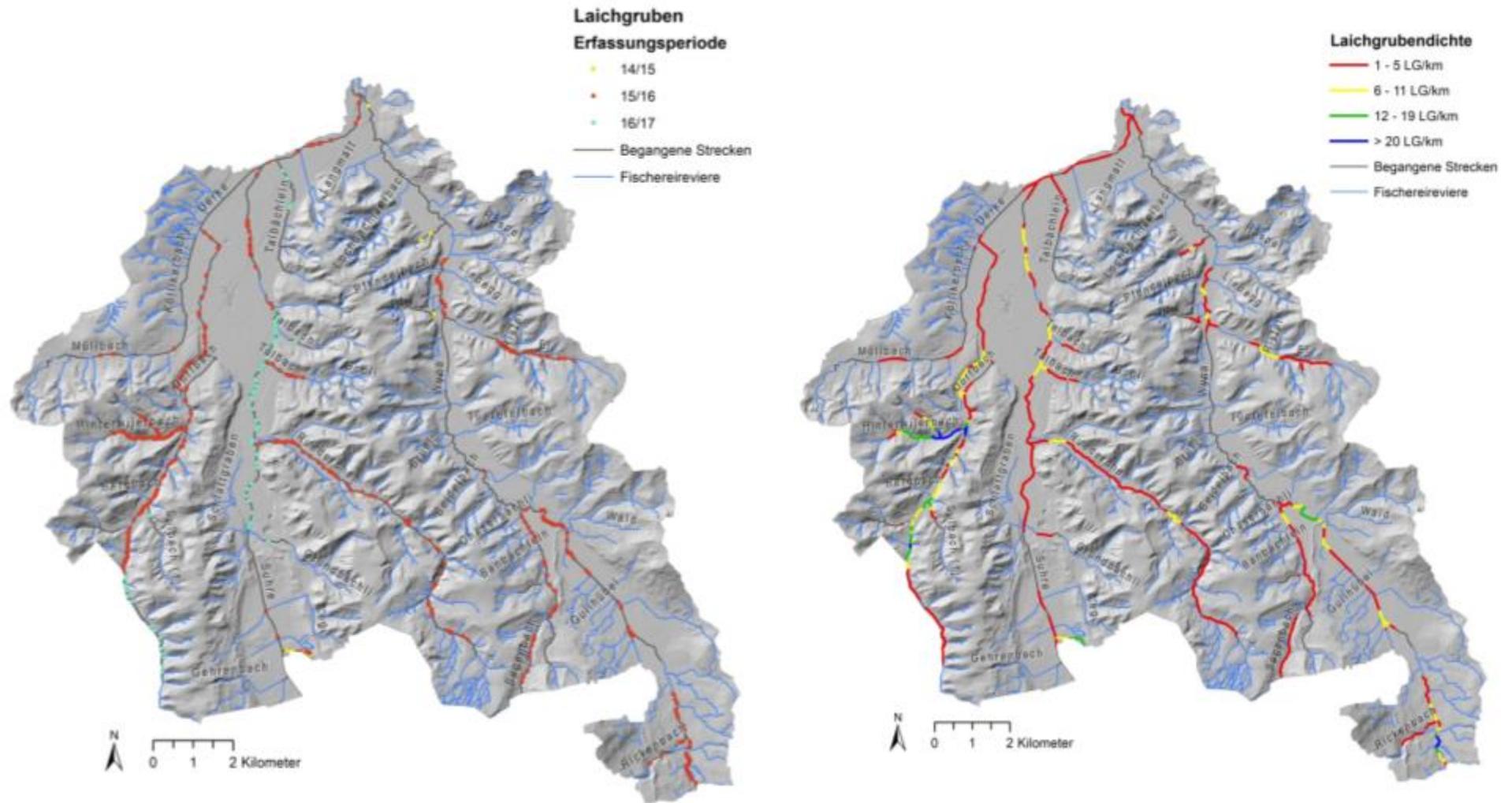


Tabelle 7-1: Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet der Wigger.

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
Wigger	123	7.27		15		15
	124	6.02		4		4
	125	2.85	4		11	15
Stadtbach Zofingen	682	4.63		10		10
Dorfbach Oftringen	132	12.62		22		22
Altachen	137	5.47	6	12		18
Altachen/Mühletych	621	4.76	10	11		21
Hardbach	133	1.41				
Riedtalbach	672	2.89				
Mühlekanal	648	0.10			1	1
Pfaffnern	126	2.27		17		17
	127	6.04			26	26
	128	5.37		36		36
	129	3.16		5		5
Westerbach	136	6.36	10	89		99
Wilibach	134	3.09		5		5
	693	2.23		4		4
Rotkanal	713	1.94			12	12
	145	7.43		27	28	55
Riknerbach	131	9.96		12		12

## 7.2.2 Suhre



## Empfehlung Laichschongebiete

— Laichschongebiet

### Anzahl Laichgruben

- 1 - 2
- 3 - 10
- > 10

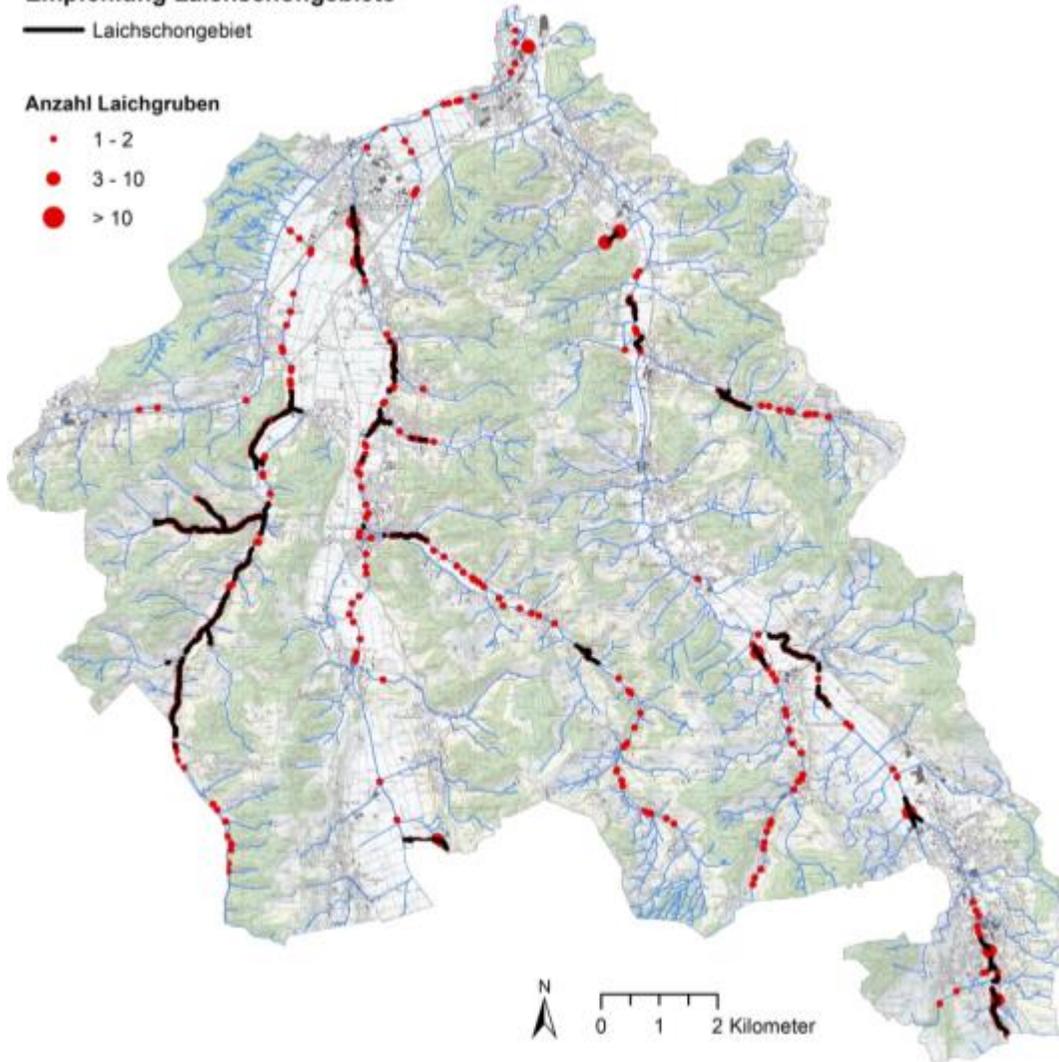


Tabelle 7-2: Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet der Suhre (in Klammern alte Revier-Nr.).

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
<b>Suhre</b>	73	2.31		8		8
	120	10.09	18	6		24
	685	1.64			12	12
	686	6.37		11		11
	687	6.02			33	33
	688	1.73		17	1	18
Talbach Hirschthal	691	2.33		9		9
Talbächlein	74	3.75			5	5
Ruederchen	674	19.17		53		53
<b>Wyna</b>	113	3.02		26		26
	114	8.19		21		21
	115	1.64		18		18
	115.2 (119)	1.10				
	116	1.93		31		31
	694	17.44	11	15		26
Dorfbach Teufenthal	117	6.14		21		21
Dorfbach Gontenschwil	118	13.84		27		27
<b>Uerke</b>	75	5.55		3		3
	121	10.41		34		34
	122	11.22		84		84
	692	3.32			15	15
Sulbach	690	0.94			1	1
Köllikerbach	130	11.87		3		3
Hinterwilerbach	135	6.75	4	84		88
	636	1.74				
Hundslochbach	637	1.32				

### 7.2.3 Aabach

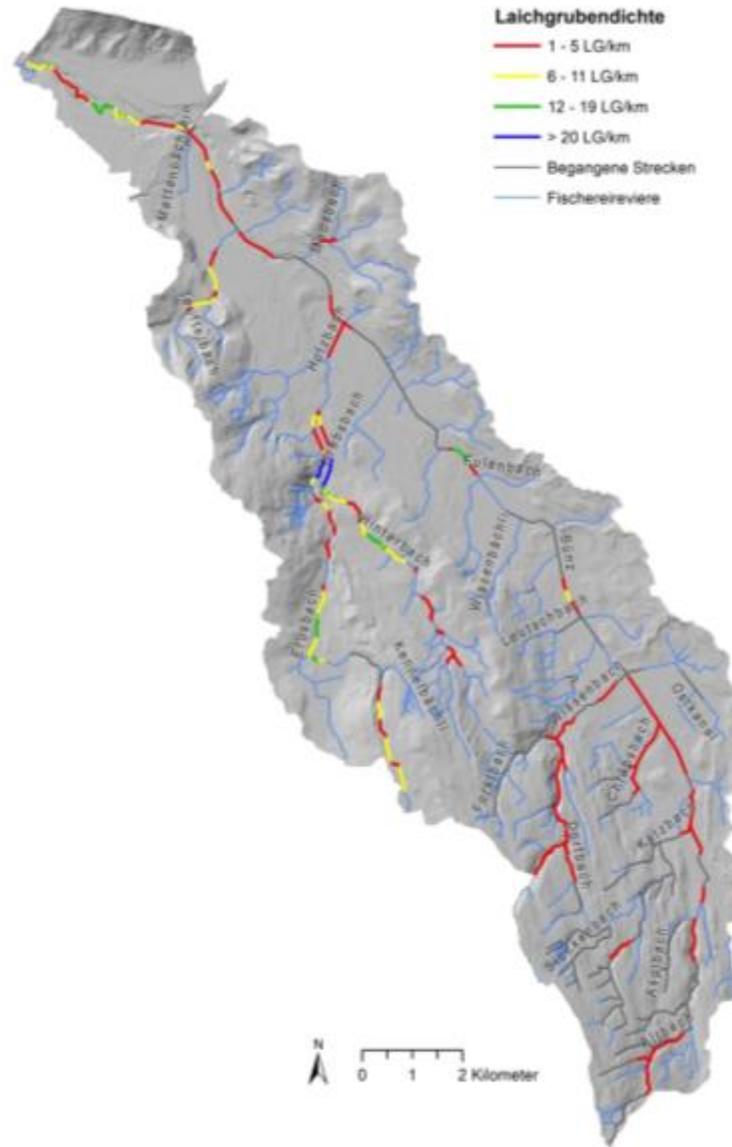




Tabelle 7-3 : Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet des Aabachs.

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
Aabach	94	3.64		1		1
	95	9.78		11		11
	96	8.76		8		8
	600	3.56				
	601	1.34		3		3
	602	2.09		3		3
Aeusserer Dorfbach	99	5.15	35			35
Dorfbach Boniswil	97	6.50				
Hasenmoosbach	98	5.00		10		10
Dorfbach Meisterschwanden	644	1.66			25	25
Stadtbach Lenzburg	697	10.94		20		20

## 7.2.4 Bünz



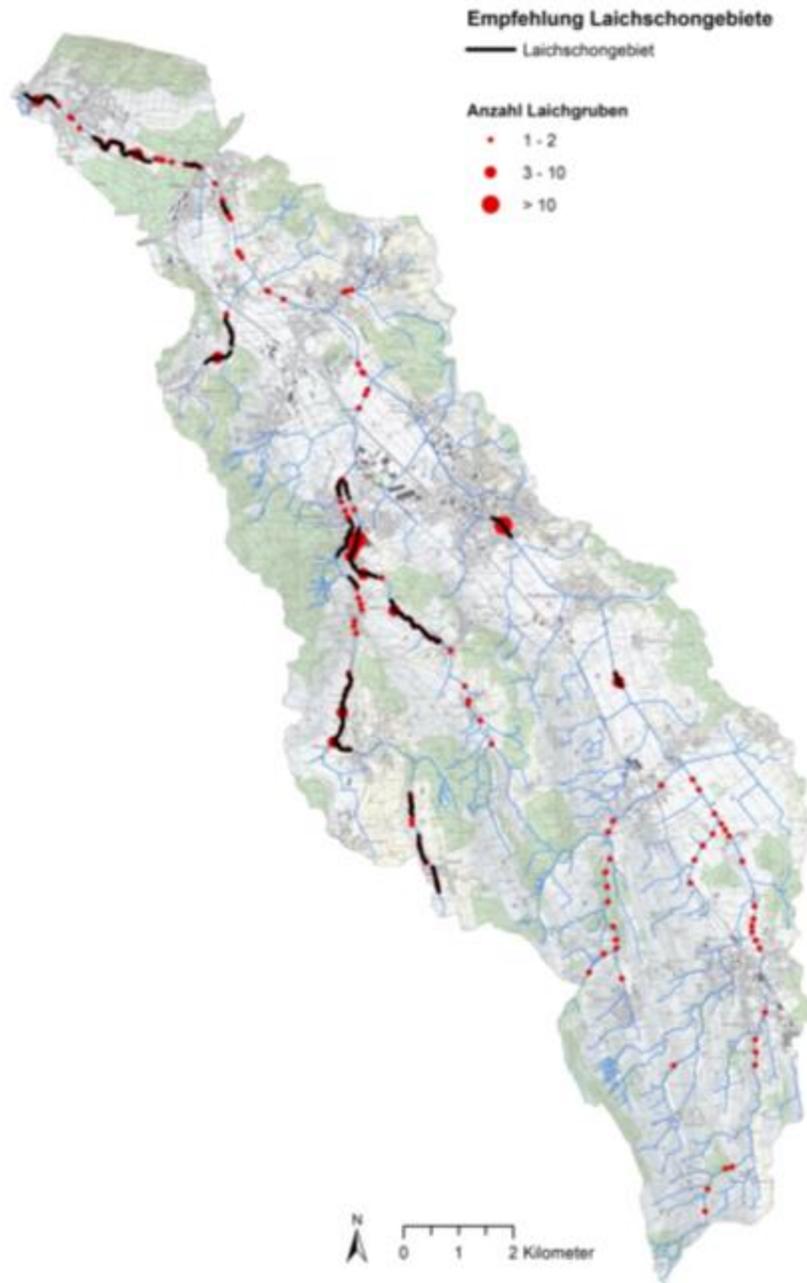


Tabelle 7-4 : Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet der Bünz.

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
Bünz	80	3.56		4		4
	82	3.57			3	3
	91	7.52	26	17		43
	102	7.38	20	2		22
	103	52.43		26		26
	624	6.87	10	37		47
Erusbach	87	7.43	6	32		38
	629	2.40	18	15		33
Holzbach	86	8.57	83	36		119
Wissenbach	106	23.27		13		13

## 7.2.5 Reuss - oberhalb Flachsee

### Laichgruben

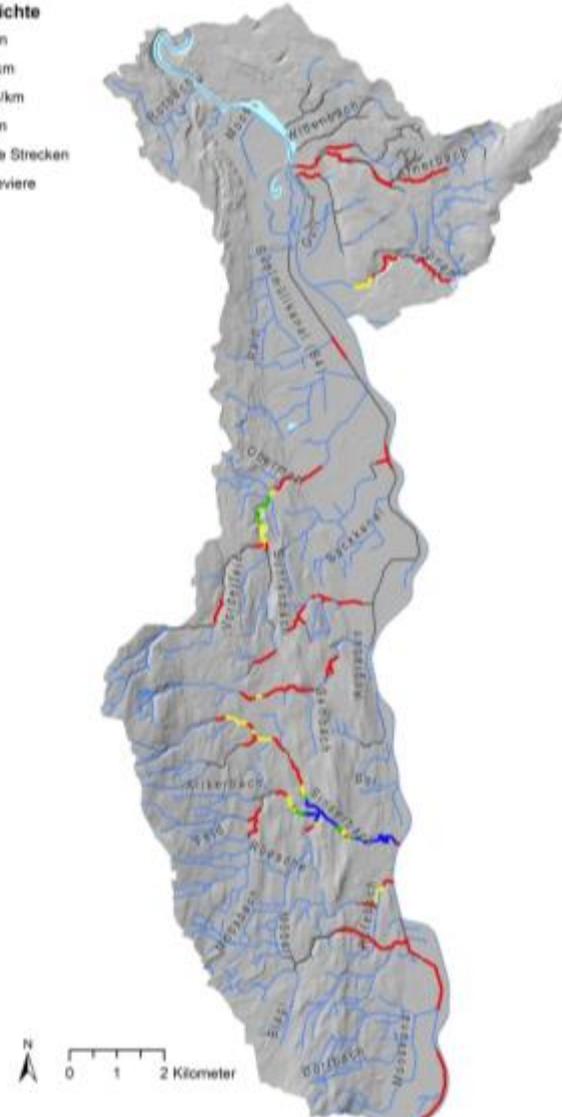
#### Erfassungsperiode

- 14/15
- 15/16
- 16/17
- Begangene Strecken
- Fischereireviere



### Laichgrubendichte

- 1 - 5 LG/km
- 6 - 11 LG/km
- 12 - 19 LG/km
- > 20 LG/km
- Begangene Strecken
- Fischereireviere



### Empfehlung Laichschongebiete

— Laichschongebiet

#### Anzahl Laichgruben

- 1 - 2
- 3 - 10
- > 10



Tabelle 7-5 : Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet der Reuss oberhalb des Flachsees.

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
Sinserbach	677	2.18				
	678	3.06	4	26		30
	679	1.62	37	5		42
	680	0.32	18			18
	710	0.25	38	12		50
Aettenschwilerbach	110	2.17	2		3	5
Amerbach	84	41.98		11		11
Binnenkanal Oberrüti	105	6.41		13		13
Dorfbach Meienberg	711	0.76	22		12	34
Gewässer in Auw	633	15.35		38		38
Jonen	85	2.94		13		13
Landbach	109	6.63	20	11		31
Reusseggbach	705	0.43				
Reusskanal	104	18.75		4		4
Scheckenbach	689	1.19			10	10
Stöckenbach	112	7.52		8		8
Wissenbach	111	14.32		33		33

## 7.2.6 Reuss - unterhalb Flachsee

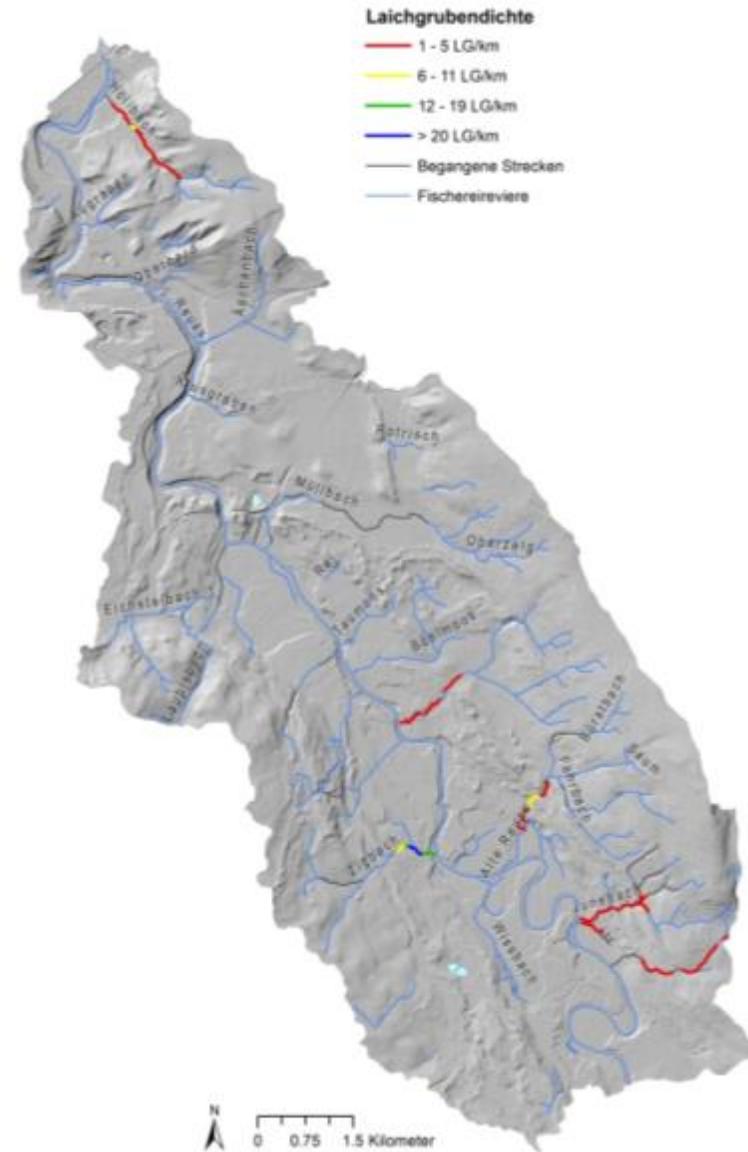
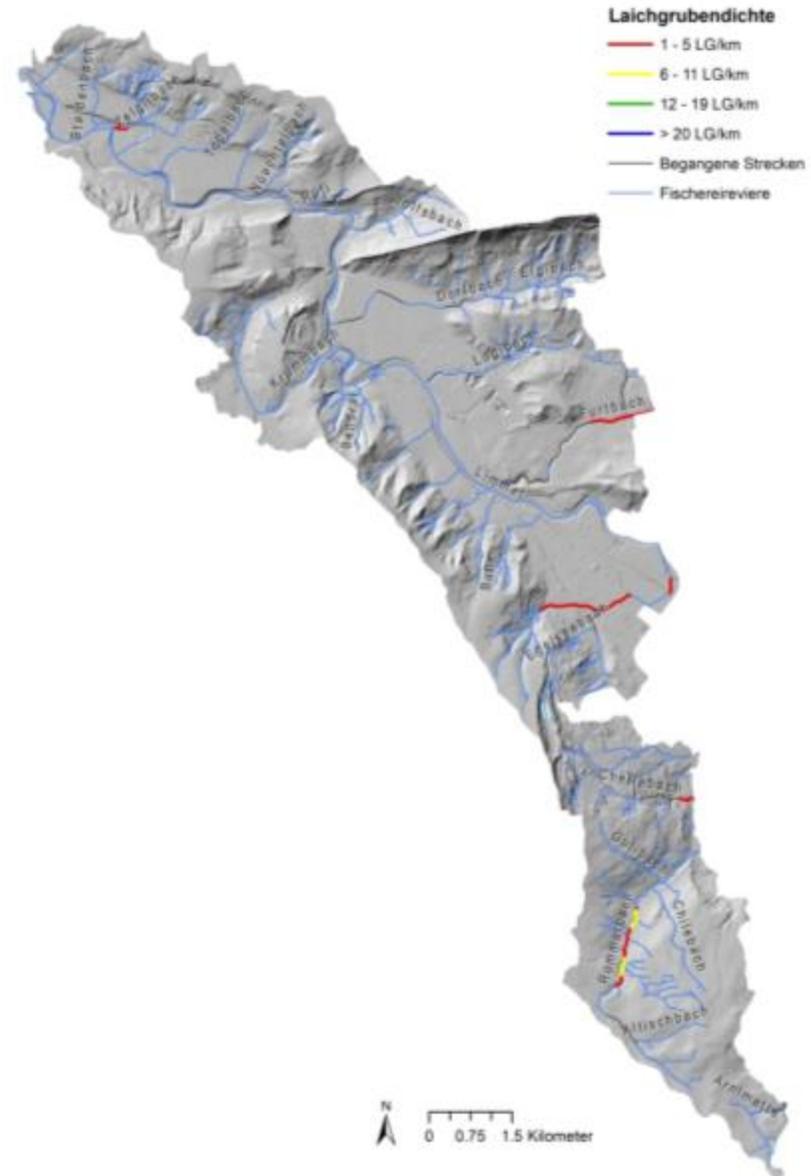




Tabelle 7-6 : Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet der Reuss unterhalb des Flachsees.

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
Dorfbach Stetten	714	2.06		4	5	9
Hölibach	60	5.07		11		11
Juhenbach	88	14.47		10		10
Künter Dorfbach	63	3.01		3	4	7
Zigbach	90	6.18	22			22
Rohrdorferbach	146	3.34				

## 7.2.7 Limmat



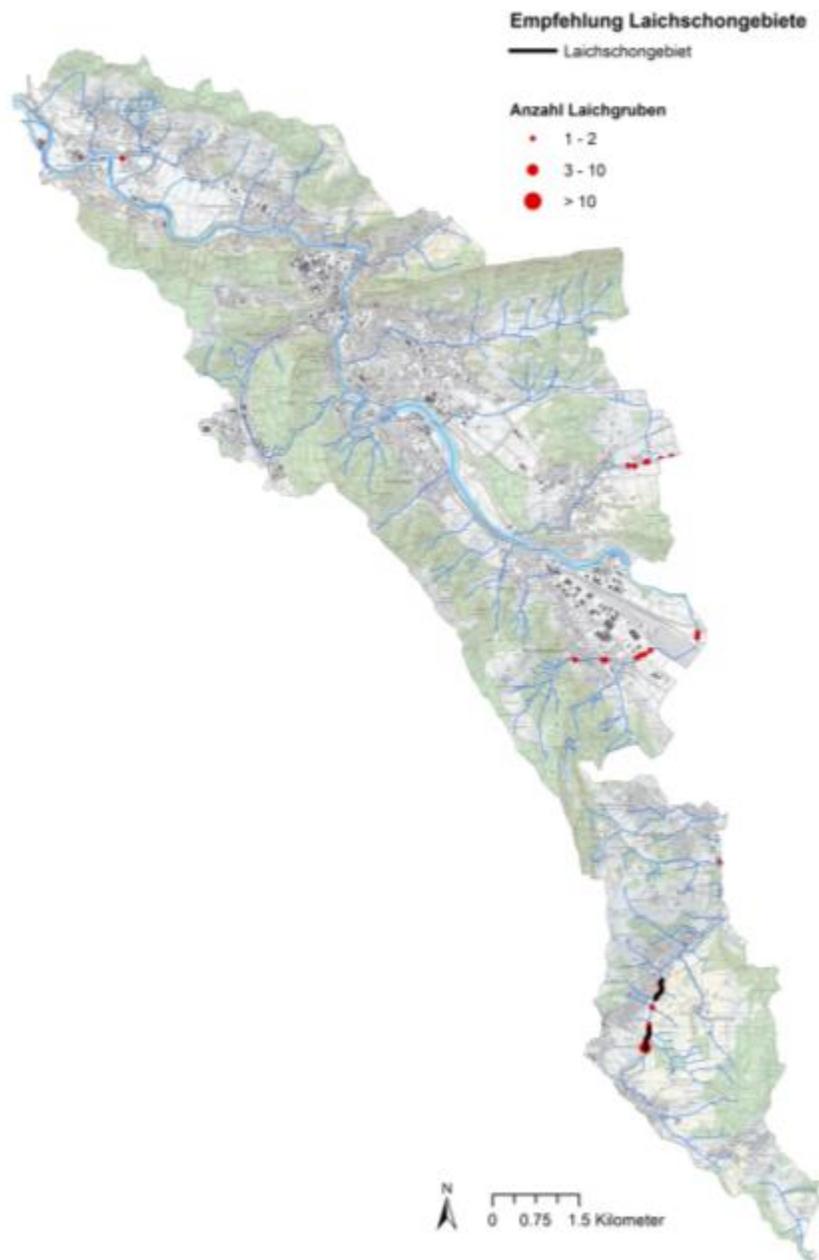


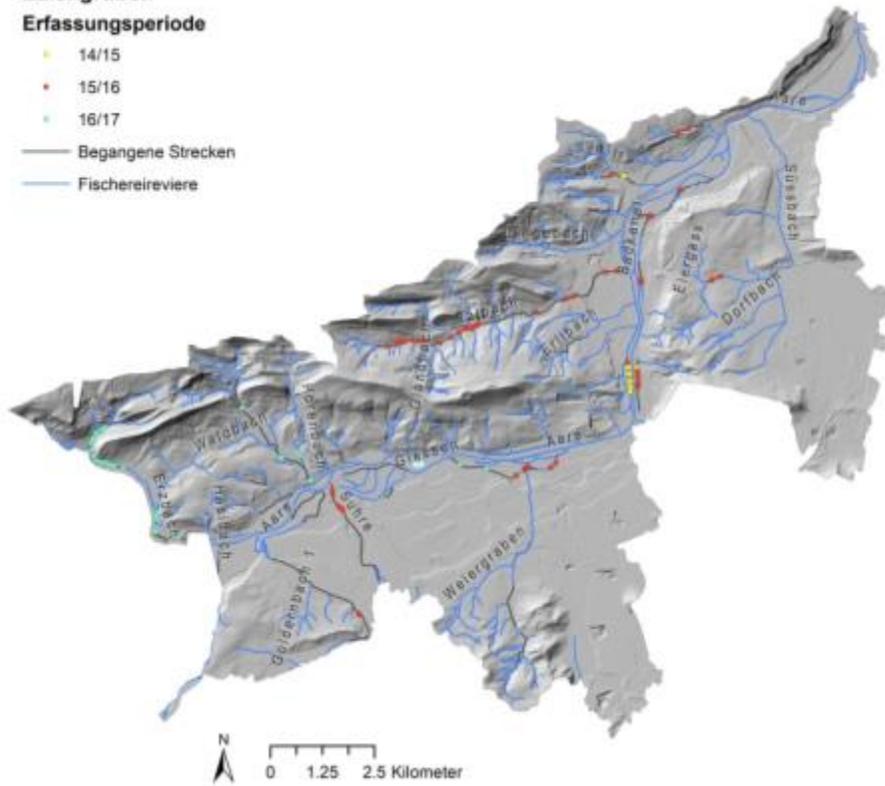
Tabelle 7-7 : Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet der Limmat.

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
Furtbach	58	3.93		6		6
	632	2.12				
Dorfbach Spreitenbach	59	2.55			9	9
Rummelbach	83	5.08		1	17	18
Lugibach	142	1.42				
Obersiggingerbach	143	0.22	2			2

## 7.2.8 Aare bis Wasserschloss

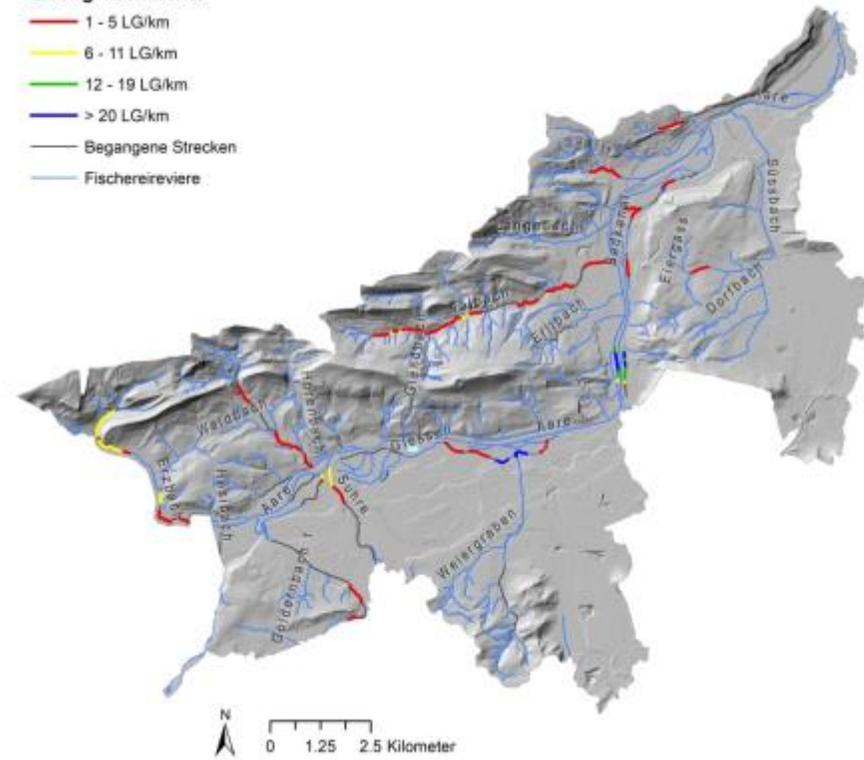
### Laichgruben Erfassungsperiode

- 14/15
- 15/16
- 16/17
- Begangene Strecken
- Fischereireviere



### Laichgrubendichte

- 1 - 5 LG/km
- 6 - 11 LG/km
- 12 - 19 LG/km
- > 20 LG/km
- Begangene Strecken
- Fischereireviere



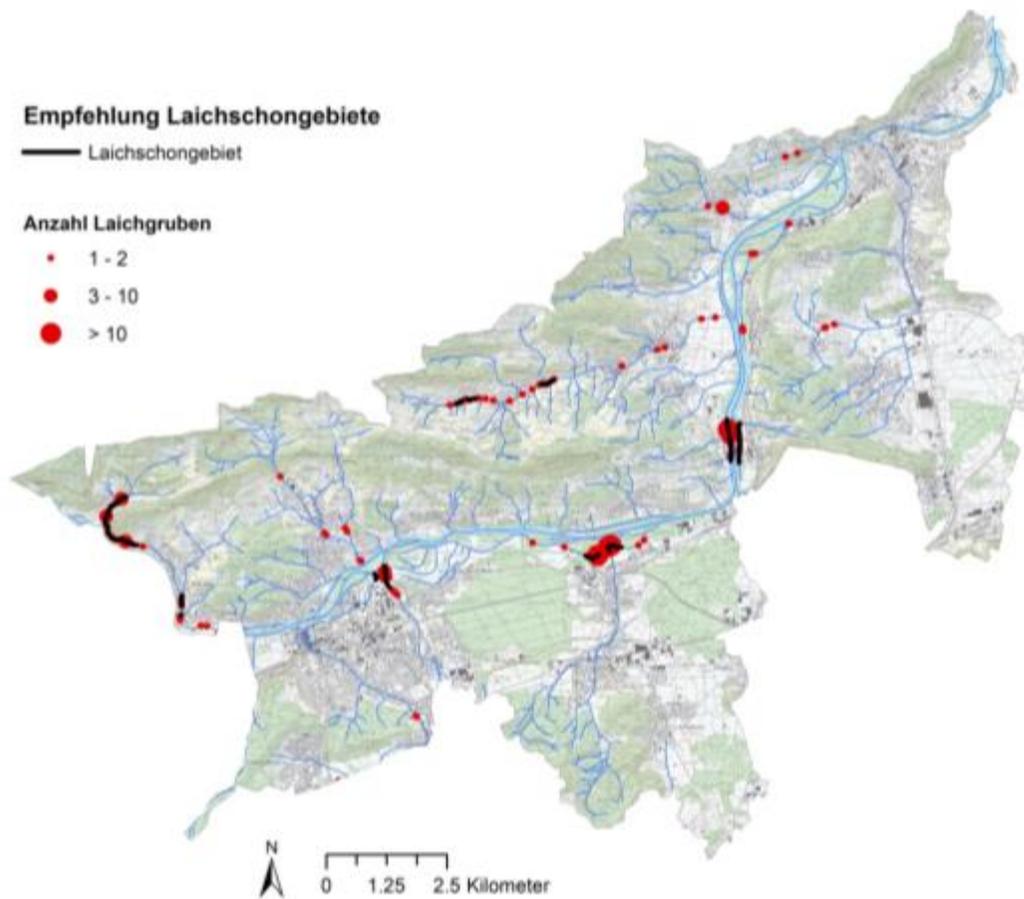
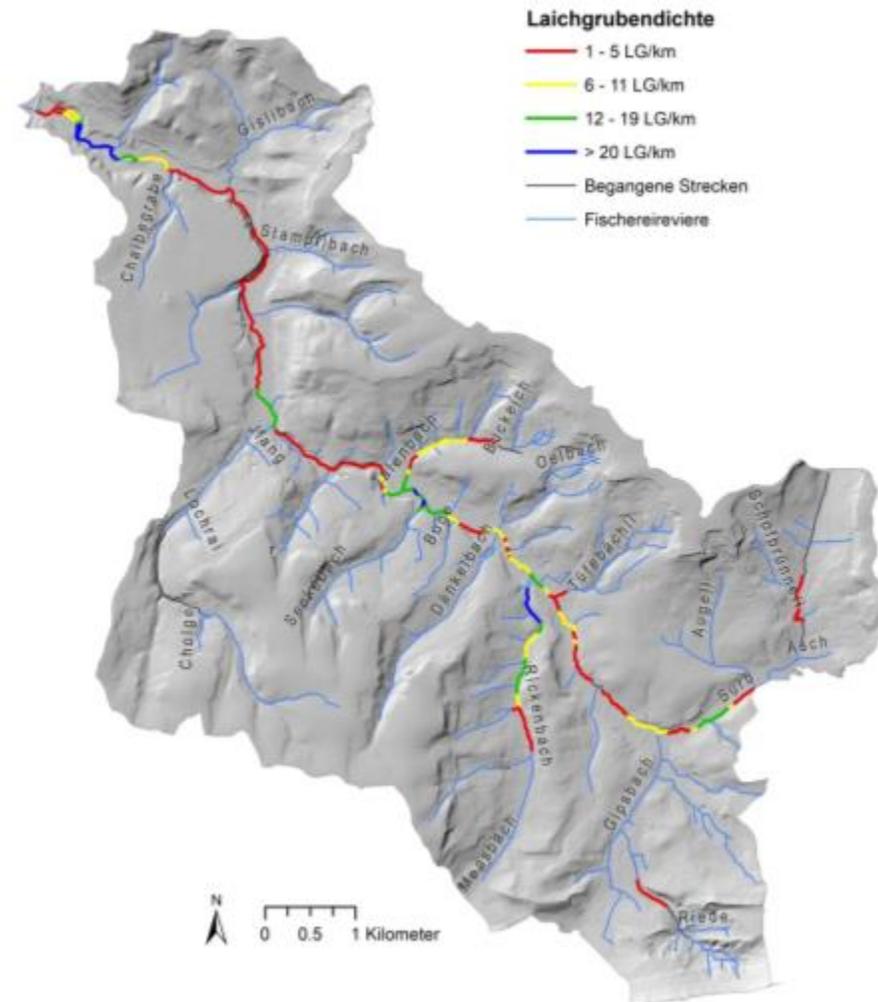
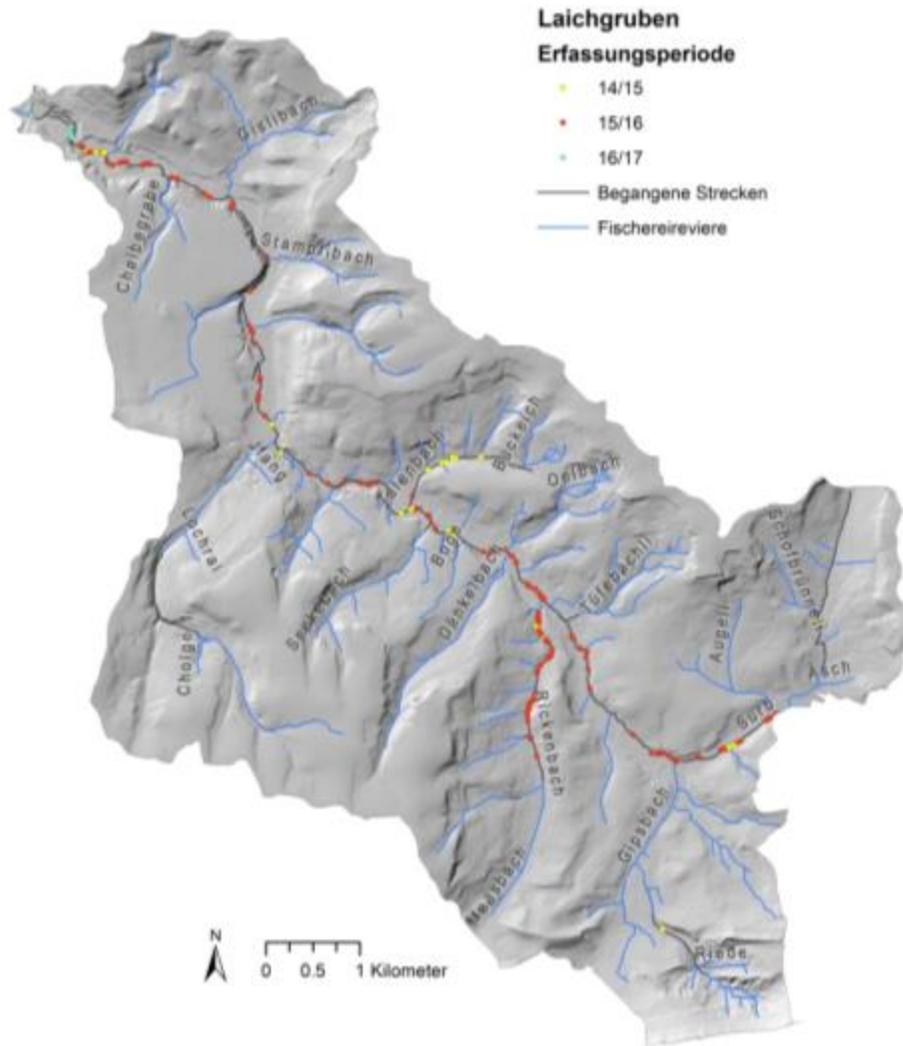


Tabelle 7-8 : Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet der Aare bis zum Wasserschloss (mit \* markierte Reviere werden ab neuer Pachtperiode in Teilreviere unterteilt).

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
Aare	16	4.01		8		8
	18 *	1.87				
	19 *	0.86			1	1
Suhre	72	4.60		10		10
Binnenkanal Schachen	68	1.47	28	2		30
Hinterwasserkanal	93	3.91	8	9		17
Erzbach	78	3.36			41	41
Giessen	634	0.63				
Aabach (Küttigerbach)	76	7.04			7	7
Talbach	67	9.47		28		28
Sengelbach	77	1.11				
Stadtbach Aarau	707	7.30		2		2
Steinerkanal	101	0.99	42	24		66
Steinerkanal (oberer Teil)	107	4.90			2	2
Süssbach	66	0.42		3		3
Dorfbach Villnachern	70	1.71	4	3		7
Dorfbach Ruppertswil	140	2.11				

## 7.2.9 Surb



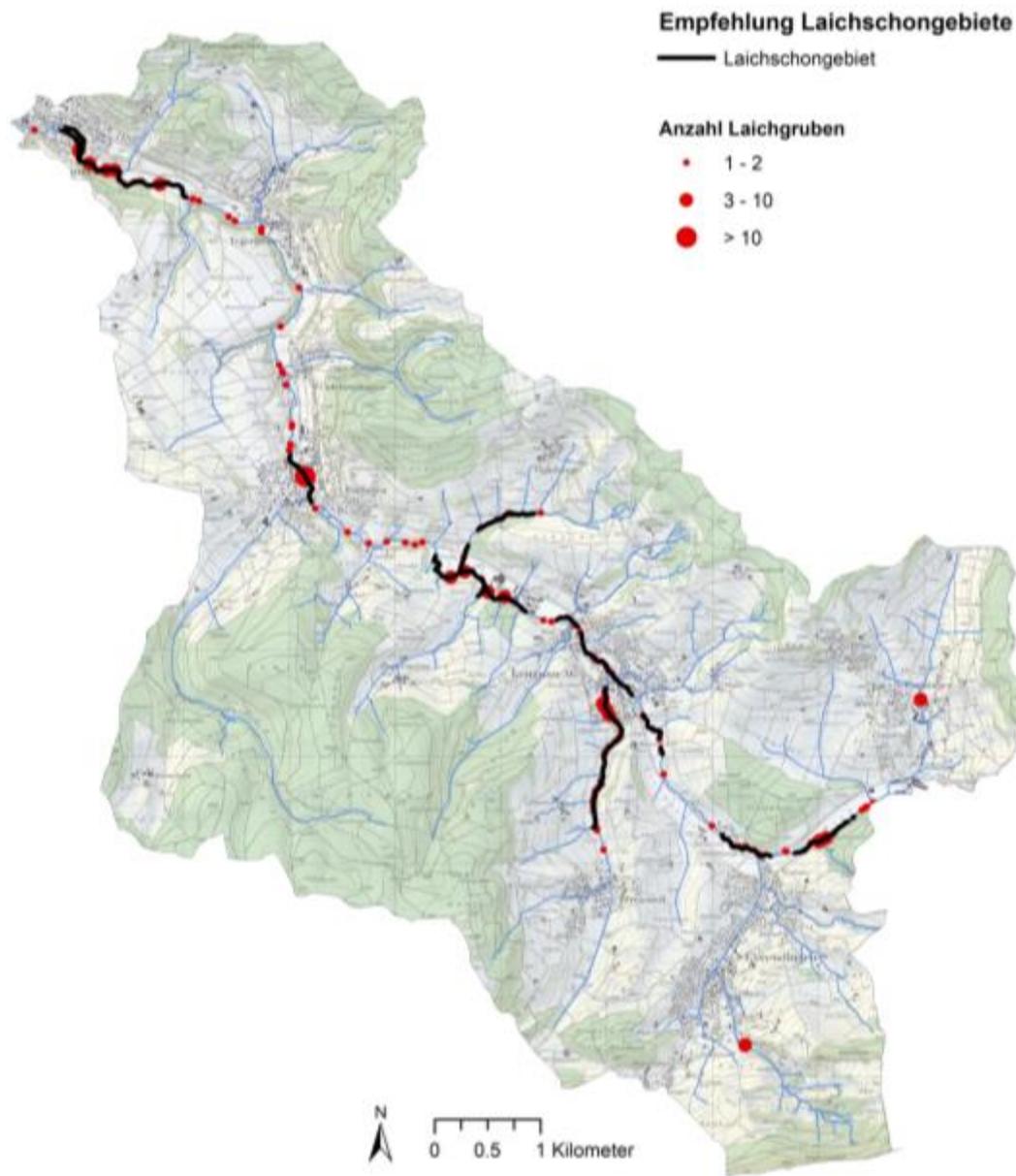
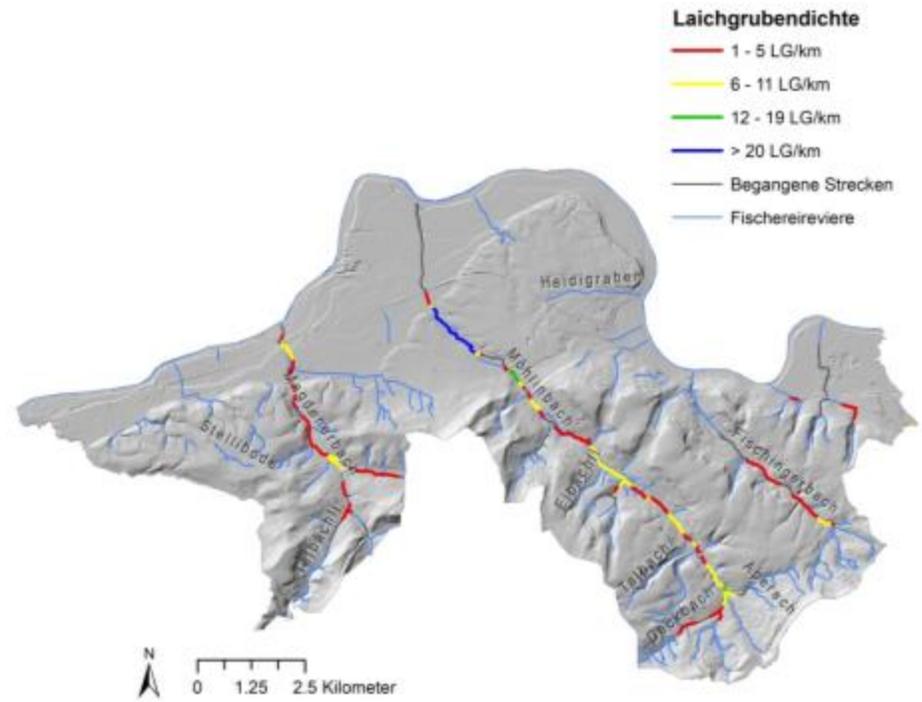
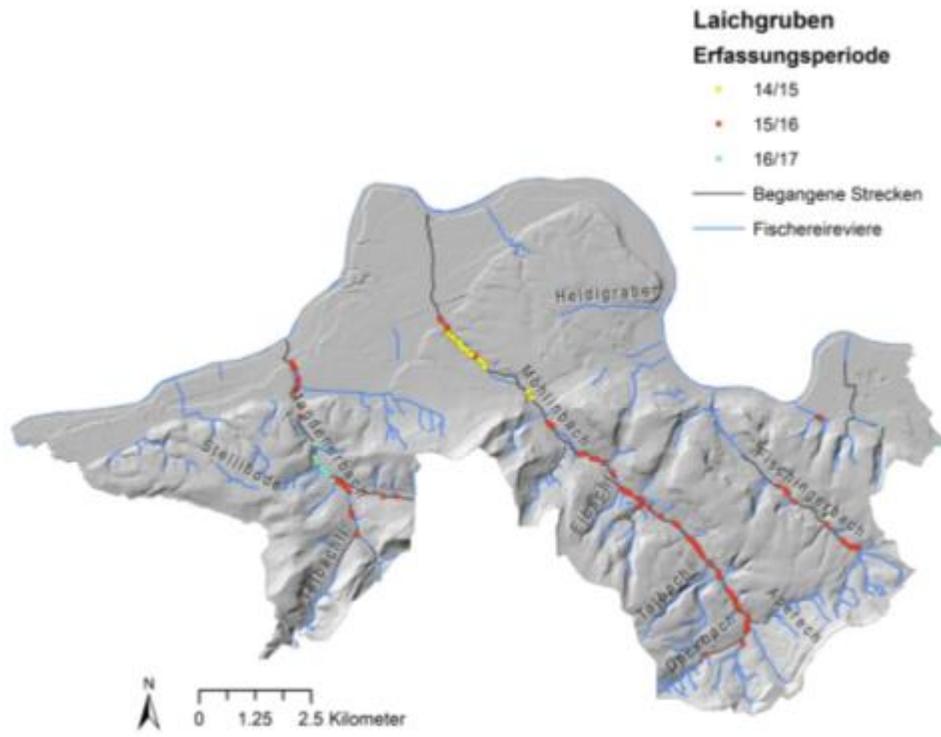


Tabelle 7-9 : Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet der Surb.

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
Surb	43	3.64	6		4	10
	44	3.84	22	36		58
	45	9.26	47	21		68
	46	5.41		26		26
	47	5.75	16	15		31
Freienwiler-/Rickenbach	56	4.37	15	37		52

## 7.2.10 Aare/Rhein - Klingnau



## Empfehlung Laichschongebiete

— Laichschongebiet

### Anzahl Laichgruben

- 1 - 2
- 3 - 10
- > 10

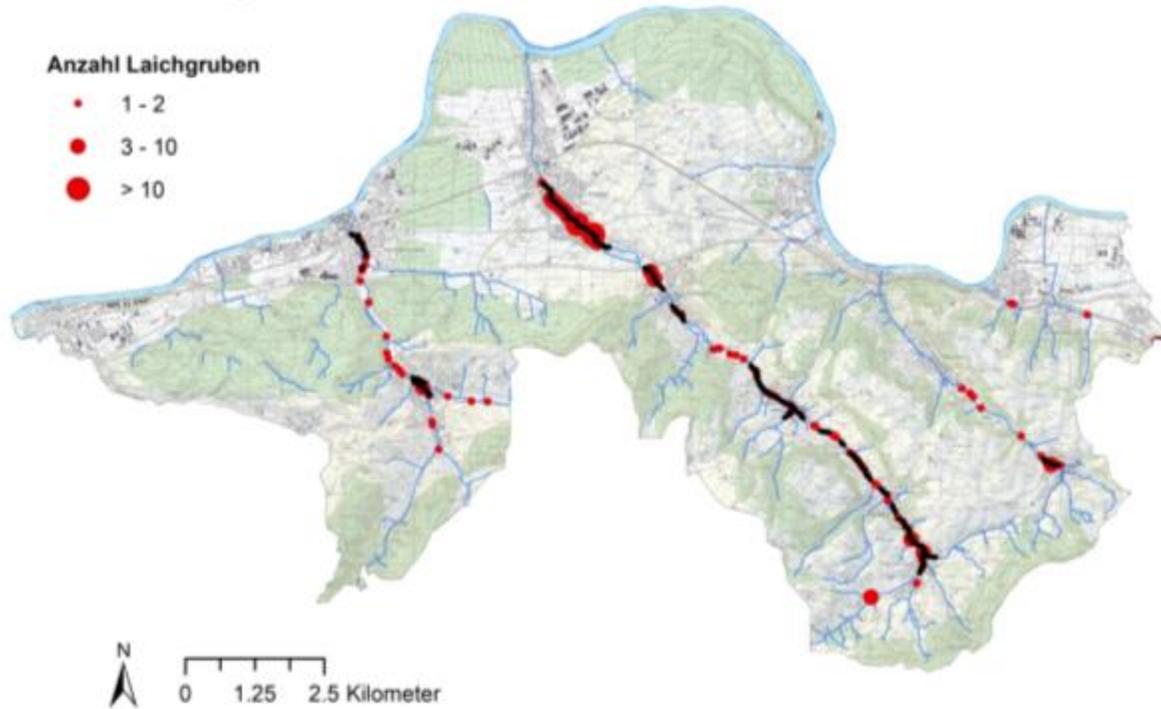


Tabelle 7-10 : Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet der Aare und des Rheins bei Klingnau.

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
Bruggbach	54	1.90			6	6
	702	0.61				
Dorfbach Würenlingen	14	2.52				
Binnenkanal Klingnau	144	6.56			22	22
Guntenbach	55	10.05		21		21
Kumetbach (Schmittenbach)	64	32.37		5		5
Fisibach	630	6.11		60		60
	704	1.30		28		28
Tägerbach	48	12.06		54		54
Chrüzlibach	53	6.96		11		11
Bachtalbach	8	1.63		8		8

## 7.2.11 Rhein - unterhalb Aaremündung

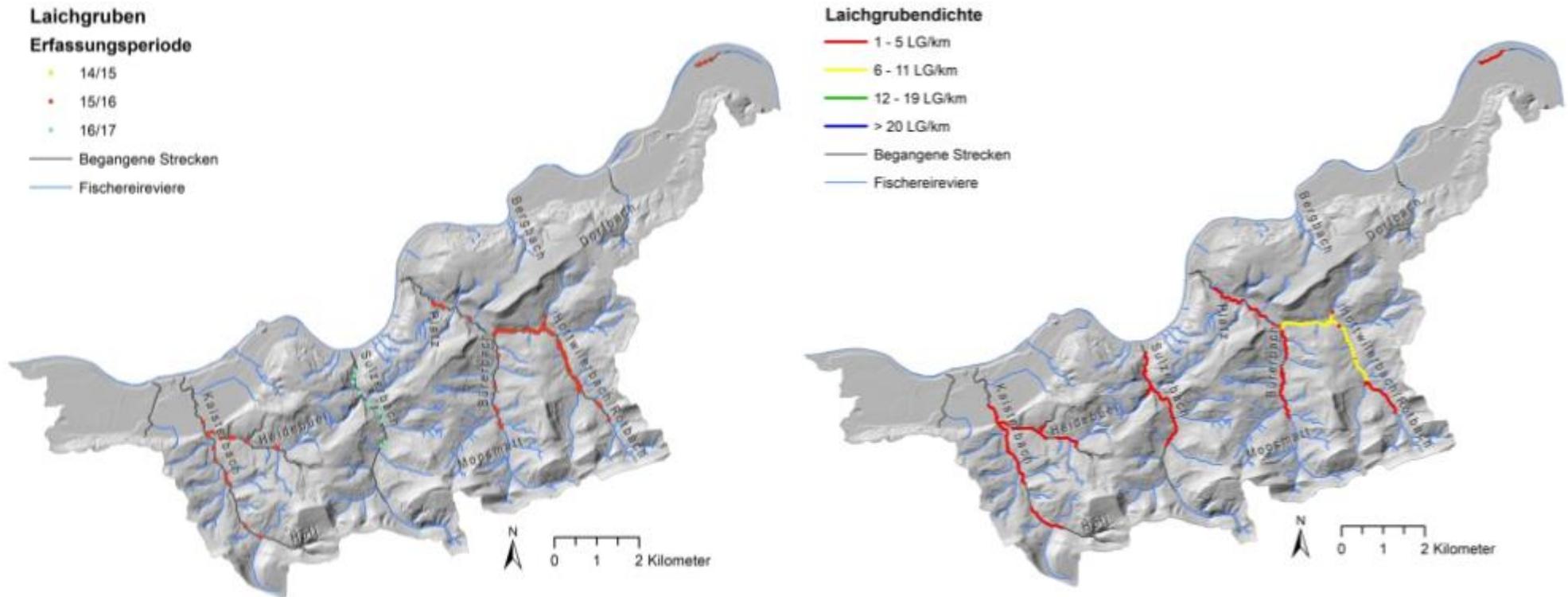
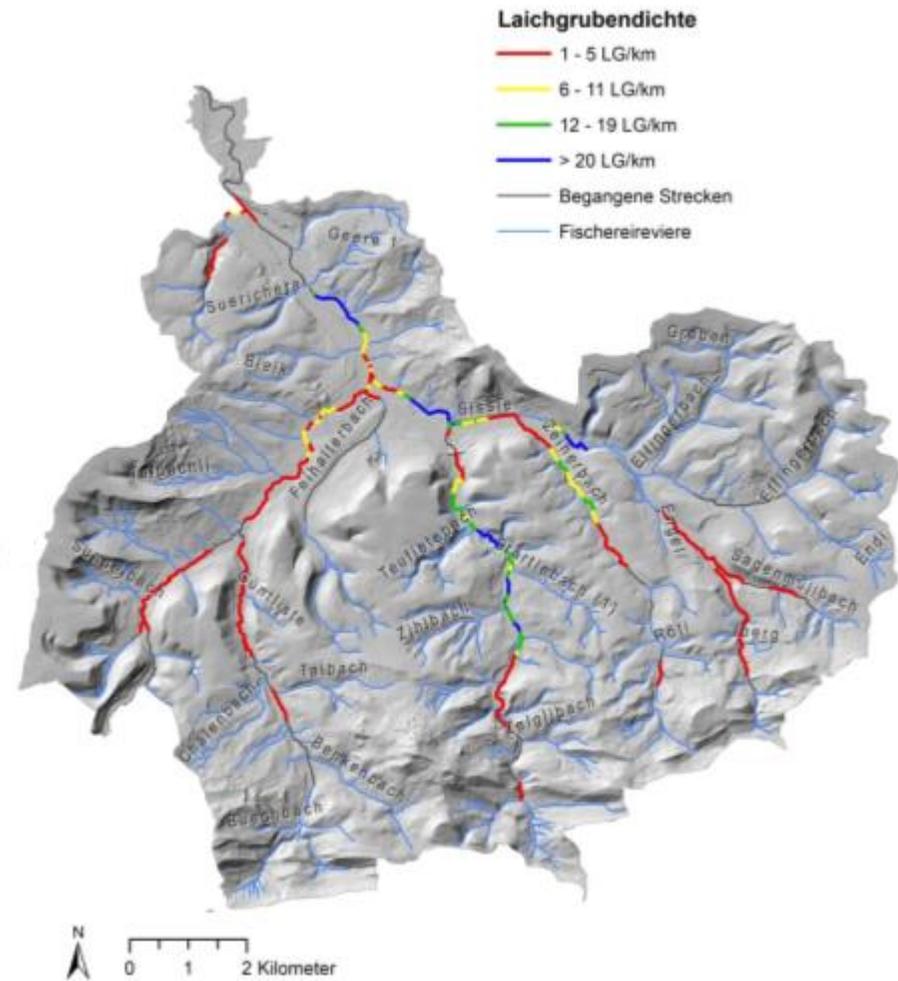
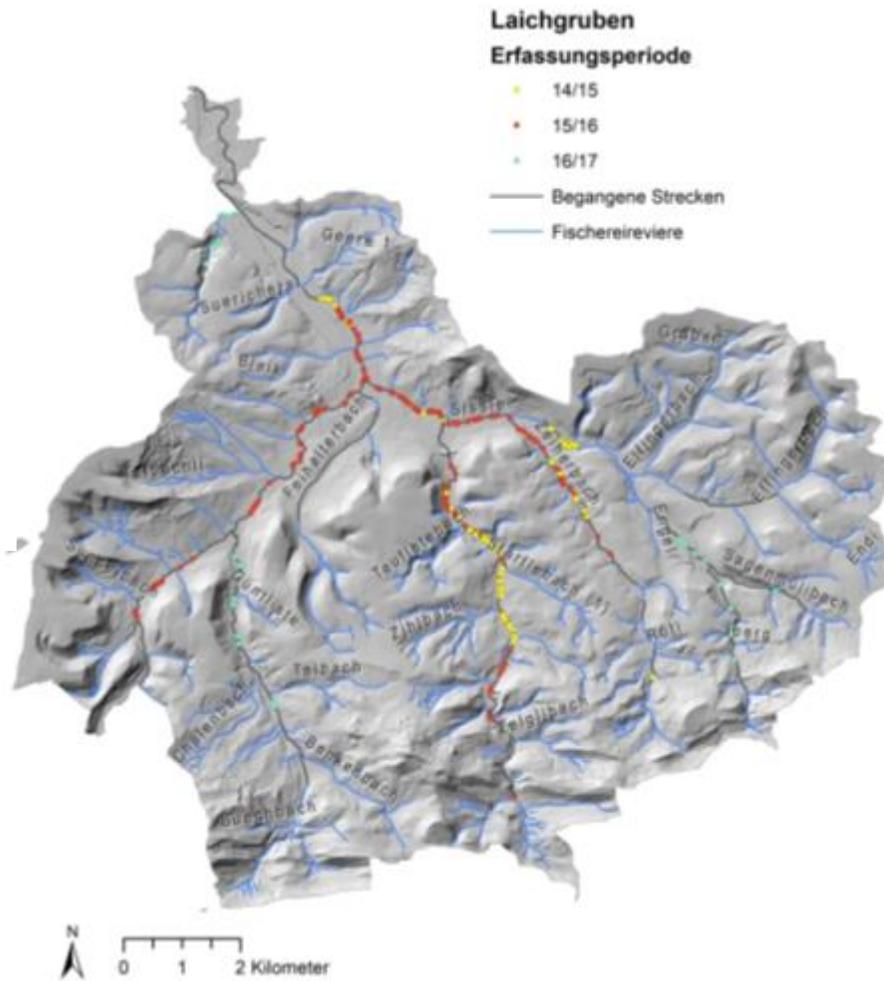




Tabelle 7-11: Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet des Rheins unterhalb der Aaremündung.

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
Etzgerbach	38	9.56		11		11
Etzgerbach (Wilerbach)	39	4.99		56		56
Kaisterbach	36	12.14		18		18
Dorfbach Leibstadt	50	3.23		5		5
Sulzerbach	37	4.69			11	11

## 7.2.12 Sissle



## Empfehlung Laichschongebiete

— Laichschongebiet

### Anzahl Laichgruben

- 1 - 2
- 3 - 10
- > 10

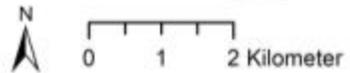
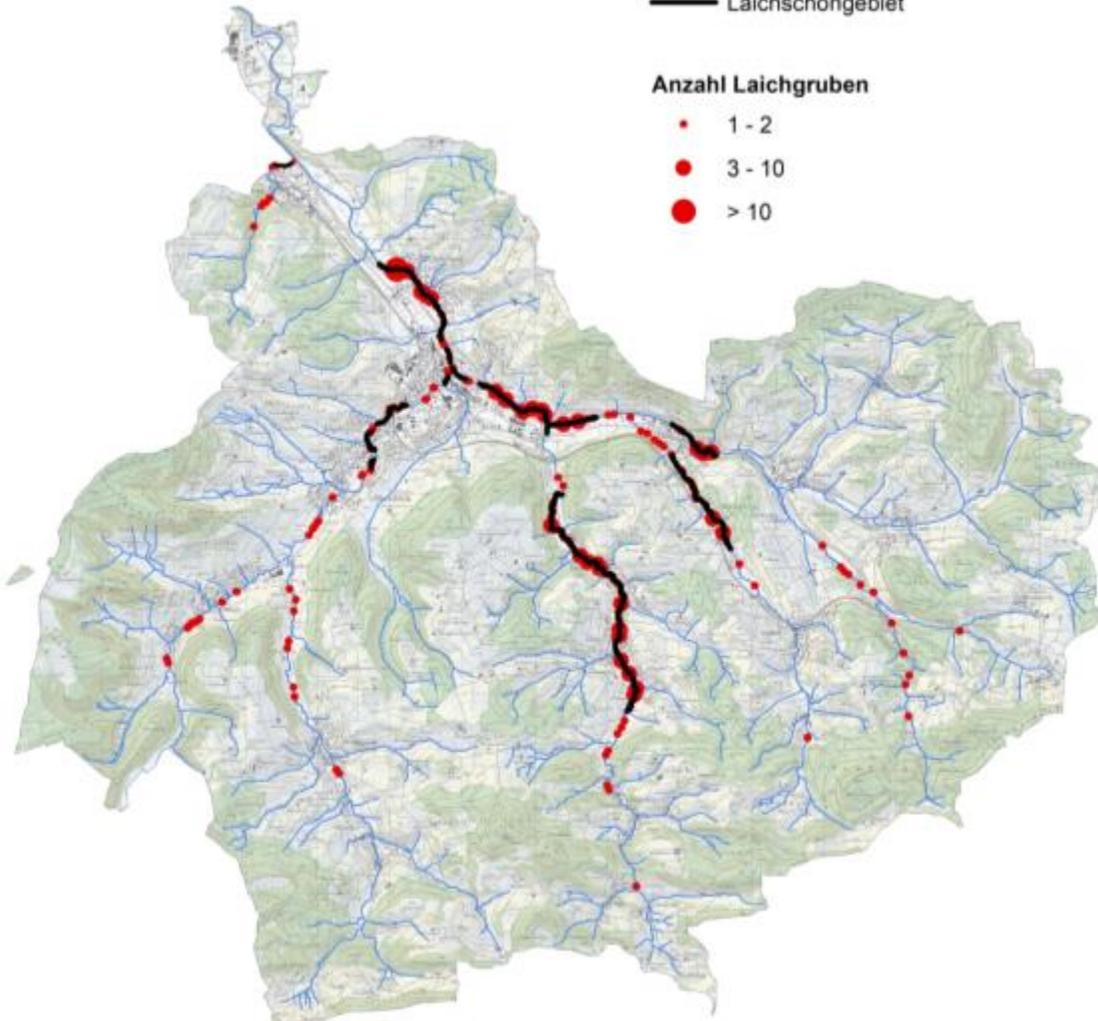
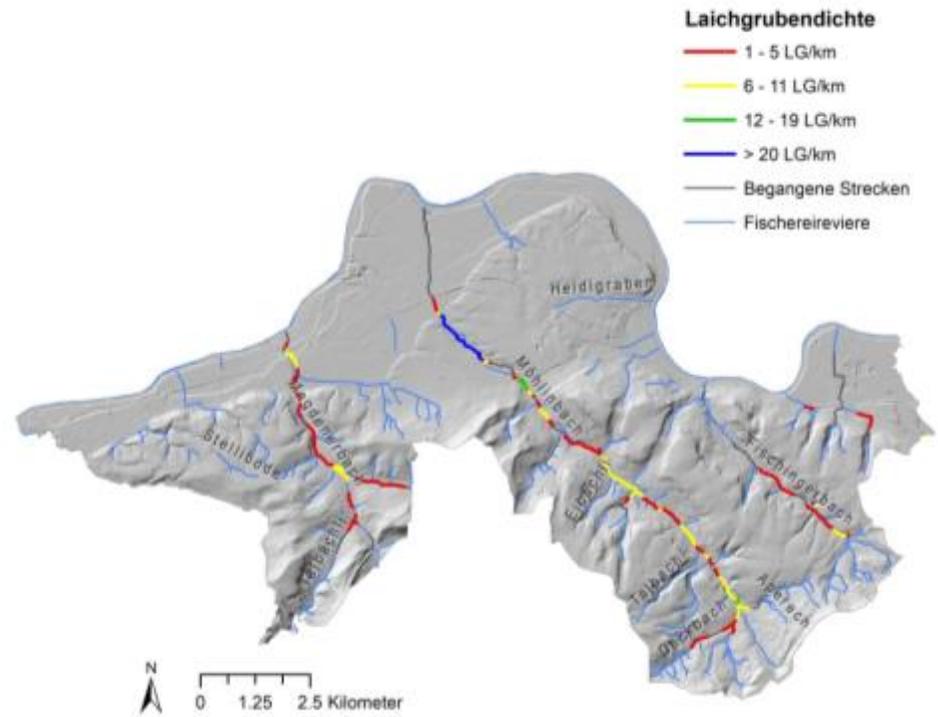
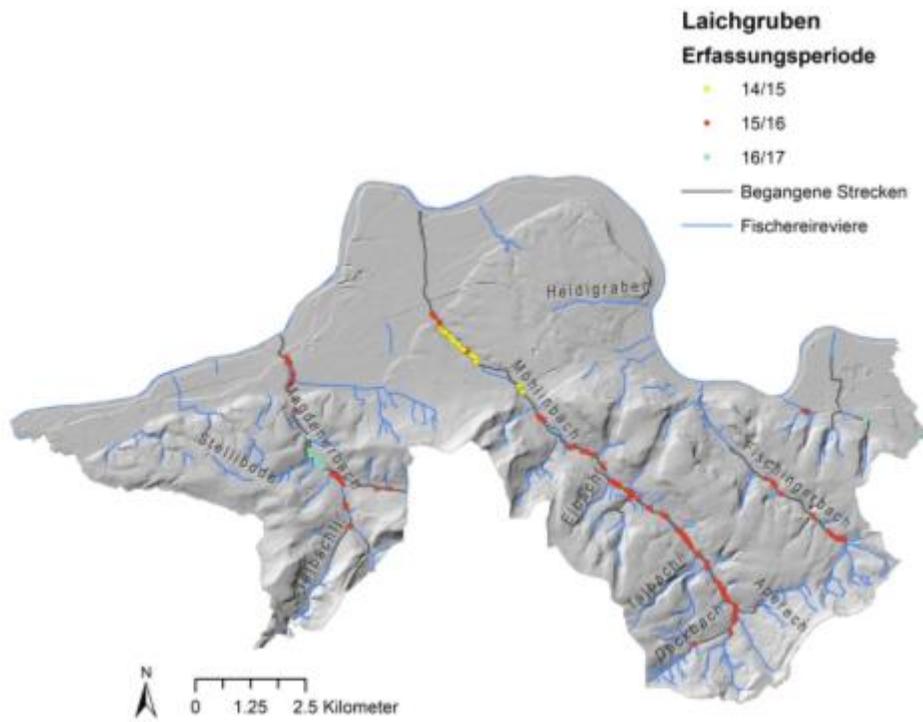


Tabelle 7-12 : Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet der Sissle.

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
Sissle	28	3.82				
	29	13.55	52	52		104
	30	8.72	34		12	46
	681	2.47	34			34
Altbach	720	0.95				
Staffeleggbach	71	7.05	12	9		21
Staffeleggbach (Uekerbach)	34	4.76	84	26		110
Kellergrabenbach (Dorfbach Eiken)	41	1.34			11	11
Bruggbach (Wittnauerbach)	32	7.72		8		8
Bruggbach	31	11.33		30		30
Wölflinswilerbach	33	5.27			9	9
Zeiberbach	35	8.15	26	19		45

## 7.2.13 Möhlinbach



## Empfehlung Laichschongebiete

— Laichschongebiet

### Anzahl Laichgruben

- 1 - 2
- 3 - 10
- > 10

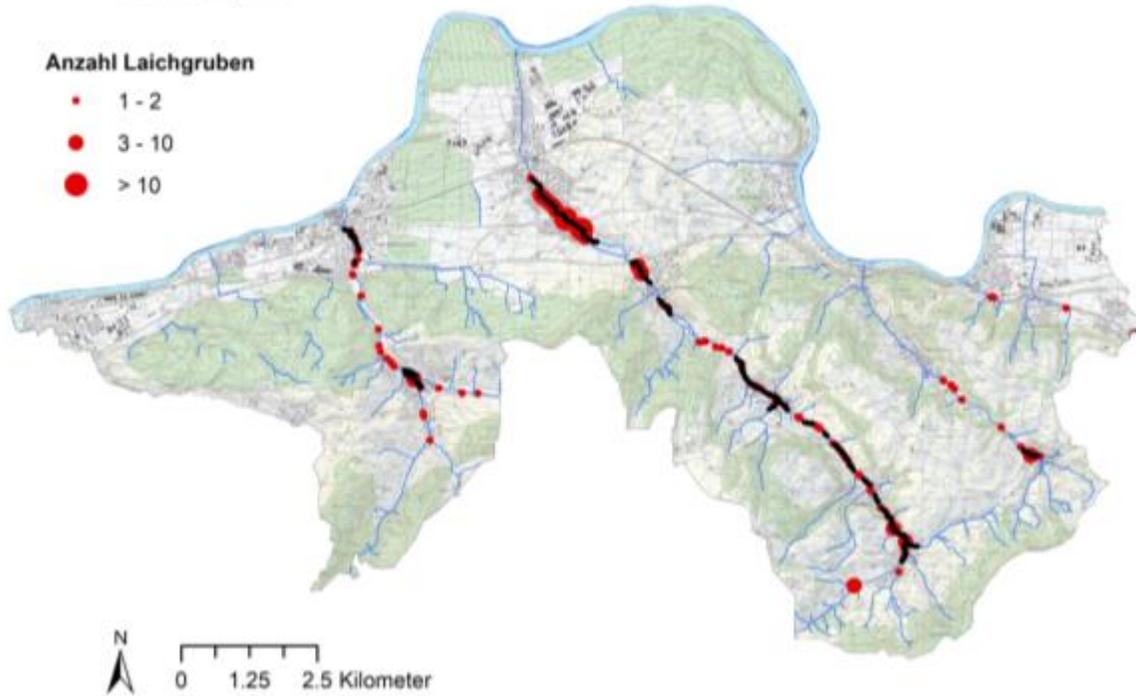


Tabelle 7-13 : Resultate der Laichgrubenkartierungen im Teileinzugsgebiet des Möhlinbaches

Gewässer	Revier	Kartierte Strecke [km]	Anzahl Laichgruben			
			14/15	15/16	16/17	Total
<b>Möhlinbach</b>	139	25.66	106	117		<b>223</b>
Fischingerbach	138	3.68		12		<b>12</b>
Magdenerbach	26	13.99		33	6	<b>39</b>
Bustelbach	40	3.07		5	1	<b>6</b>