



LFV

BAYERN

## Die Restaurierung von Kieslaichplätzen



# Inhalt

3	Einleitung
4	Die Entstehung und Degradierung von Kieslaichplätzen
8	Ursachen der Laichplatzdegradierung
9	Ansprüche von kieslaichenden Fischen
10	Beste Lösung: Gewässerrenaturierung
12	Restaurierung von Kieslaichplätzen
15	Praktische Durchführung
20	Aufwand, Auswirkungen und bisherige Erfahrungen
23	Zusammenfassung
24	Glossar
26	Literatur

# Einleitung

Nahezu alle bayerischen Fließgewässerfische laichen auf Kiessubstrat. Die große Mehrheit dieser Kieslaicher gilt als gefährdet, einige Arten sind bereits aus Mitteleuropa verschwunden. 90% der Kieslaicher sind in der bayerischen „Roten Liste“ aufgeführt. Vielerorts gehen die Bestände weiter zurück. Zu den vielfältigen Gründen für diese Entwicklung zählt eine verminderte Reproduktion aufgrund degradierter Kieslaichplätze. Die Degradierung äußert sich vor allem durch Verschlammungs- und Verfestigungserscheinungen der Kiesbänke sowie durch Auswaschung von Kies.

Von Freizeitfishern werden bereits seit Jahrzehnten Versuche unternommen, Kieslaichplätze künstlich zu schaffen. Beispiele aus den USA, Dänemark, England, Norwegen, der Schweiz und Deutschland erbrachten sehr unterschiedliche Erfolge. Manche dieser Laichplätze wurden angenommen, andere nicht. Eine mehrjährige wissenschaftliche Begleitung fehlte. Es war daher unklar, wie effektiv solche Maßnahmen waren und wie lange die Laichplätze funktionsfähig blieben.

Im Rahmen eines Projekts des Referats für Arten- und Gewässerschutz des LFV Bayern e.V. an der TU München (Arbeitsgruppe Fischbiologie) wurden Ursachen der Laichplatzdegradierung aufgezeigt und Methoden entwickelt, wie sich Kieslaichplätze schaffen lassen. Es wurden Laichplätze versuchsweise restauriert und einer mehrjährigen Beobachtung unterzogen. Die genauen Ergebnisse dieser Untersuchung sind in der Ausgabe 12 der Schriftenreihe des LFV Bayern e.V. nachzulesen. In der vorliegenden Broschüre werden die für die Praxis relevanten Ergebnisse in Kurzform vorgestellt. Einen herzlichen Dank all jenen, die das Projekt unterstützten.

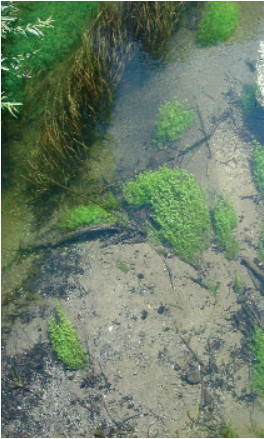
München, im September 2007



**Eberhard Roese**

Präsident des Landesfischereiverbandes

# Die Entstehung und Degradierung von Kieslaichplätzen



Heute ein häufiger Anblick in vielen Fließgewässern Bayerns: Kieslaichplätze verschlammen. Viele Fischarten können sich nicht mehr ausreichend fortpflanzen.

Eine Kiesbank entsteht durch die Ablagerung von Geschiebe (Kies, der vom Fluss transportiert wird). Transport und Umlagerung von Geschiebe finden vor allem bei Hochwasser statt. Während des Hochwassers ist das Wasser trüb, die Schwebstoffkonzentration ist groß. Solange die Kiesel in Bewegung sind, sammeln sich keine Feinsedimente zwischen den Kieselsteinen an, weil es noch kein stabiles Kieslückensystem gibt. Sinkt das Wasser, bleibt die frisch entstandene oder frisch umgelagerte Kiesbank zurück. Im Kieslückensystem solcher Bänke findet sich wenig Feinsediment.

Ist die Umlagerung abgeschlossen, setzt eine Phase der Stabilität ein. Nun ist die Lage der Kiesel und damit das Kieslückensystem beständig. Flusswasser dringt ein und durch die Kiesbank hindurch. Der Sauerstoffgehalt in der Kiesbank ist eng an den Sauerstoffgehalt im Flusswasser gebunden. Anfangs sind beide Werte fast gleich. Abgelegte Fischeier finden eine gute Frischwasserversorgung vor. Das Wasser wird jedoch im Kieslückensystem abgebremst, darin enthaltene Schwebstoffe werden nach und nach abgelagert. Sie sammeln sich im Laufe der Zeit an. Das Lückensystem verstopft zusehends (Kolmation),

der Wasseraustausch wird geringer. Der Sauerstoffgehalt im Kieslückensystem sinkt aufgrund von Abbauprozessen und wird immer langsamer durch Flusswasser aufgefrischt. Besonders hoch ist die Sauerstoffzehrung, wenn der Anteil organischen Materials im Sediment groß ist. Die Dauer bis zum Absinken des Sauerstoffgehalts unter einen bestimmten Grenzwert hängt u.a. von der Schwebstoffkonzentration ab. Je höher sie ist, desto schneller kann das Kieslückensystem verstopfen.

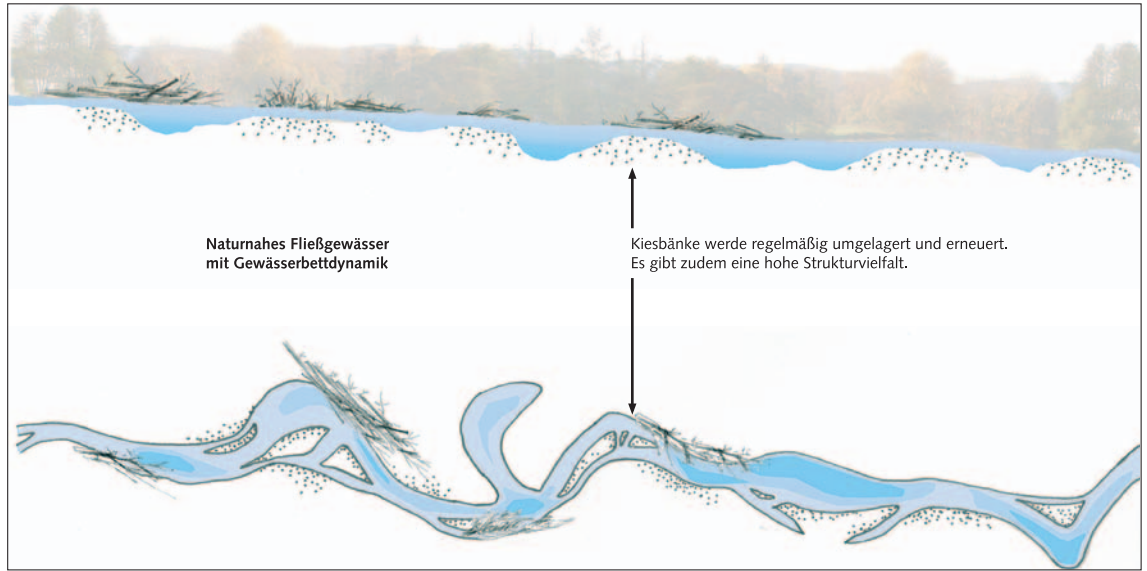
Wenn Kiesbänke längere Zeit nicht umgelagert werden, treten Verfestigungen auf. Sie können so fest werden, dass die Kiesbänke auch bei Hochwasser nicht mehr mobilisiert werden. Verfestigungen entstehen einerseits durch die Verstopfung und Verdichtung der Kieslücken und andererseits durch mikrobiologische Prozesse. Cyanobakterien können beispielsweise durch Kalkausfällung Kieselsteine mit einer Kalkschicht überdecken, die die Kiesbank regelrecht zu einer festen Masse „verbäckt“ (Onkoidbildung). Sonderfälle sind Kiesbänke, die von Grundwasser durchströmt werden. Sie können je nach Qualität des Grundwassers langfristig ohne Umlagerung unverschlammt bleiben.

Stabile Kieslaichplätze, die von Flusswasser durchströmt werden, sind, so betrachtet, einem ständigen Degradierungsprozess unterworfen. Über eine gewisse Zeitspanne bietet die Kiesbank Bedingungen für eine erfolgreiche Fortpflanzung der Kieslaicher. Je nach Wasserqualität kann diese Funktionsphase einige Monate oder viele Jahre dauern.

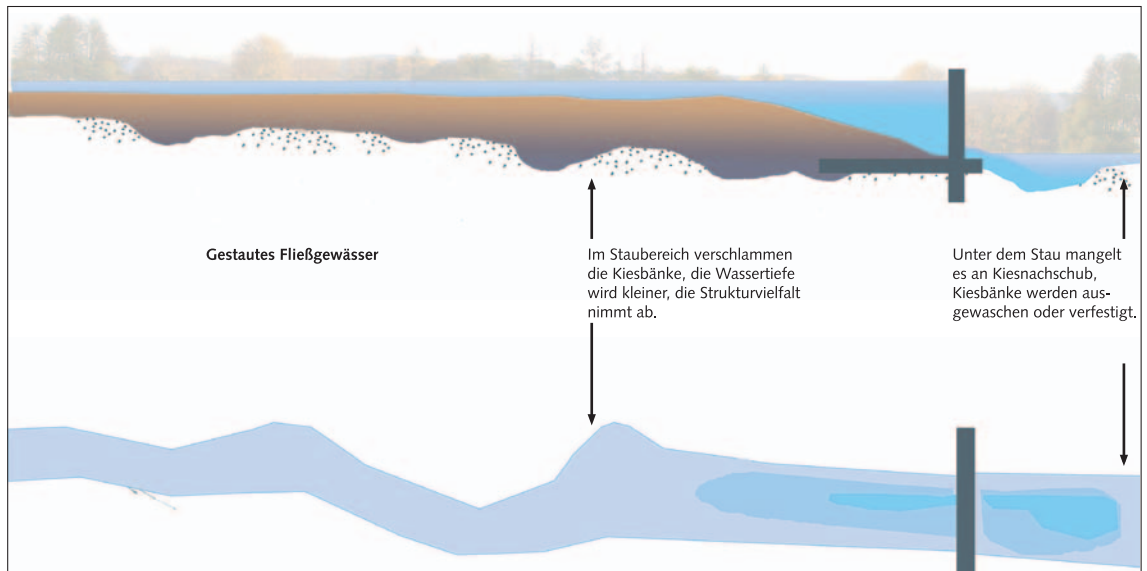
In der Phase der Degradierung kann die Kiesbank erneut in Bewegung geraten, beispielsweise durch Hochwasser oder durch Veränderungen der Strömungsverhältnisse. Die Kiesbank wird umgelagert, Feinsedimente werden ausgewaschen. Es entstehen wieder funktionsfähige Kieslaichplätze (siehe Abbildung).

Schematische Darstellung der Entstehung und Degradierung einer Kiesbank.



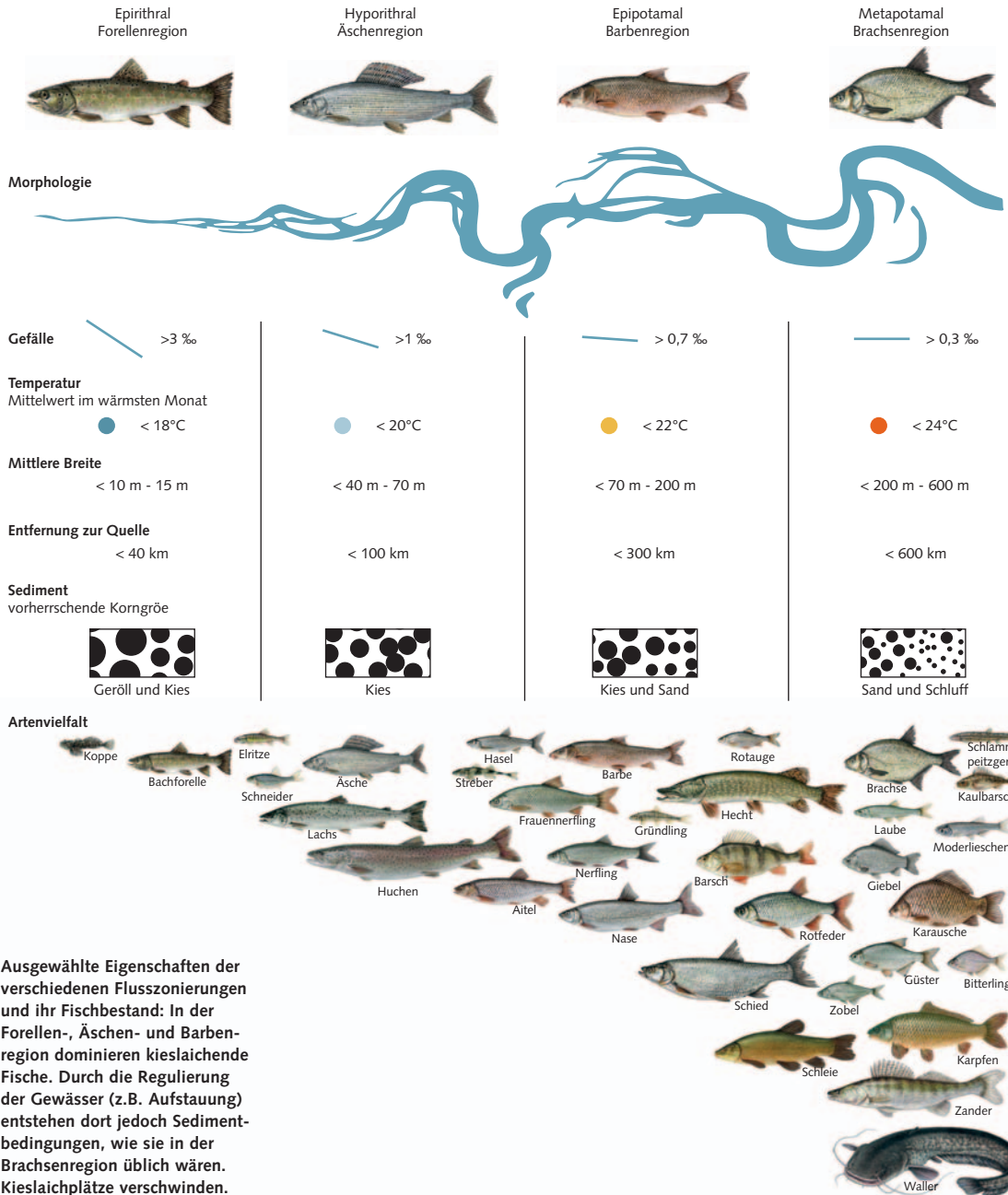


Schema eines naturnahen dynamischen Fließgewässers. Es gibt Kiestransport, Kieslaichplätze entstehen von selbst.



Schema eines gestauten Fließgewässers: Der Kiestransport ist unterbrochen, in den Staubereichen lagern sich große Mengen Feinsediment ab. Fischfressende Vögel finden gute Jagdbedingungen vor. Fische haben nur wenig Schutz.





# Ursachen der Laichplatzdegradierung



In naturnahen ungestauten Fließgewässern der Forellen-, Äschen- und Barbenregion entstehen Kieslaichplätze durch den Kiestransport im Gewässer „von selbst“.

Die Hauptursache für die Degradierung von Kieslaichplätzen in Bayern ist die Gewässerregulierung. Wehre, Dämme und Wasserkraftwerke verhindern den natürlichen Kiestransport im Gewässer. Bestehende Kiesbänke werden ausgewaschen oder verschlammen. Neue können nicht mehr entstehen. In den Staubereichen, die heute große Teile der Flüsse und Bäche ausmachen, werden sämtliche Kiesbänke mit Feinsediment überlagert.

Sohlschwellen und Uferverbauungen vermindern zudem die Gewässerbettodynamik und verhindern die wichtigen Umlagerungen sowie Kieszufuhr aus den Uferbereichen. Hohe Schwebstoffeinträge aus erosionsanfälligen Formen der Landnutzung (z.B. Maisanbau) sorgen dafür, dass Kiesbänke rasch verschlammen. Kieslaichplätze sind bei hohen Schwebstofffrachten kürzer funktionsfähig als bei niedrigen.



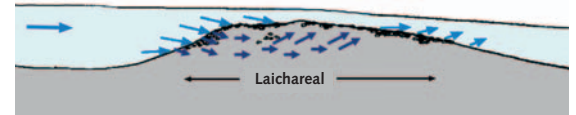
# Ansprüche von kieslaichenden Fischen

Kieslaicher werden in zwei Gruppen unterteilt. Vertreter der Interstitiallaicher (Äsche, Bachforelle, Huchen u.a.) vergraben ihre Eier im Kies. Die Eier entwickeln sich im Kieselückensystem (Interstitial) und brauchen dort eine ausreichende Frischwasserversorgung. Bei Äschen befinden sich die Eier 5-8 cm tief im Sediment, große Forellen und Huchen vergraben ihre Eier in bis zu 30 cm Sedimenttiefe. Die Eier der Äschen brauchen rund 4 Wochen bis zum Schlupf. Bei Forellen in kalten Gebirgsbächen kann die Entwicklungszeit im Sediment länger als 4 Monate dauern. Die Interstitiallaicher stellen besonders hohe Ansprüche an das Sediment. Es muss locker, unverschlammt, gut durchströmt und während der Entwicklungszeit der Eier stabil sein.

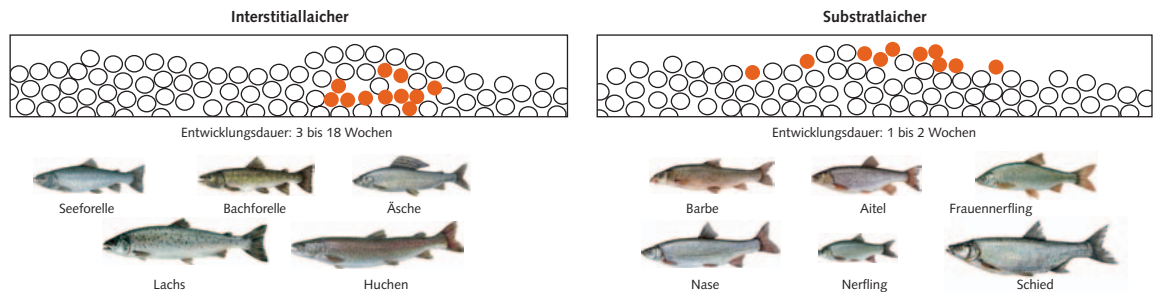
Die Substratlaicher legen ihre Eier oberflächlich auf das Kiessediment. Zu ihnen zählen die vielen strömungslie-

benden Karpfenartigen wie Aitel, Barbe und Nase. Die Entwicklungszeit ihrer Eier ist kürzer. Sie dauert oft nur 1-2 Wochen. Die Ansprüche der Substratlaicher sind etwas geringer als die der Interstitiallaicher.

Für Interstitiallaicher taugliche Kieslaichplätze benötigen folgende Eigenschaften (siehe Tabelle). Substratlaicher kommen auch mit leicht verfestigtem Kies und etwas größeren Steinen zurecht.



Längsschnitt durch einen typischen Kieslaichplatz. Die blauen Pfeile stellen die Wasserströmung dar. Flache, schnell überströmte Kiesbänke an Furten bieten optimale Strömungsbedingungen, weil die Eier im Kies ausreichend mit Frischwasser versorgt werden.



Lage der Eier unterschiedlicher Kieslaichergruppen.

Kriterium	Werte
Strömungsgeschwindigkeit	0,3 m/s bis 1,0 m/s
Wassertiefe	> 0,1 m (mindestens Körperhöhe der Laichfische, > 10 cm reicht meistens)
Sedimentqualität	Ideal ist lockerer Kies mit Korngrößen zwischen 1 mm und 100 mm bei einer durchschnittlichen Korngröße zwischen 10 mm und 40 mm, z.B. Kieswerksortierung „16/32 + 32/63 gewaschen“, Feinsedimentanteil < 12%, maximal 20%
Morphologie	Rausche oder Furt (die Kiesbank muss eine leichte, gut angeströmte Erhebung im Flussbett darstellen), Gefälle > 2‰

# Beste Lösung: Gewässerrenaturierung



**Naturnahe Fließgewässer sind dynamisch. Sie verändern ihren Lauf nach einem Hochwasser. Für Fische wichtige Teilhabitate wie Kieslaichplätze (im Bild unten links), Altwasser (Bildmitte links) und Gumpen (Bildmitte) entstehen ständig neu.**

Um mehr Kieslaichplätze zu schaffen, müsste man für durchgängige, naturnahe und ungestaute Fließgewässer sorgen. Renaturierungen zeigen, dass die natürliche Kiesdynamik sehr schnell wiederhergestellt werden kann.

Würden zudem Schwebstoffeinträge reduziert, zum Beispiel durch erosionsmindernde Formen der Landwirtschaft, würde die Funktionsfähigkeit der Kiesbänke verlängert. Das wäre übrigens auch im Sinne der Landwirte, denn

durch Bodenerosion geht tonnenweise wertvolle Ackerkrume verloren.

Viele Fließgewässer werden jedoch weiterhin aufgrund der vielfältigen gesellschaftlichen Nutzungsansprüche reguliert, gestaut und verbaut bleiben. Wie ist mit ihnen umzugehen? Muss man dort das Verschwinden von Kieslaichplätzen in Kauf nehmen? Das hieße, dass man das Verschwinden von mehr als der Hälfte der heimi-

schen Fischarten (36 Arten in Bayern sind Kieslaicher) in vielen Gewässern akzeptieren würde und dies, obwohl andere Lebensraumfaktoren wie Nahrungsangebot und eine ausreichende Wasserqualität in den meisten Fällen vorhanden sind. Fehlende Fortpflanzung könnte im Prinzip durch Besatz kompensiert werden. Besatz ist jedoch sehr kostenaufwändig und kann bei weitem nicht alle Vorteile der natürlichen Reproduktion ersetzen. Zudem sind nur wenige Arten und die wenigsten lokalen Stämme als Besatzfische erhältlich.

Das Projekt des Referats für Arten- und Gewässerschutz des LFV Bayern zeigt, dass es auch in regulierten Gewässern effektive Möglichkeiten gibt, Kieslaichplätze zu schaffen bzw. zu restaurieren. Ähnlich wie Fischtreppe stellen sie ein Hilfsmittel dar, in verbauten Gewässern für ökologische Funktionen zu sorgen, die den Fortbestand unserer Fließgewässerfische ermöglichen.



**Franz Göpfert, Vorstand KfV Wasserburg e.V.**

Seit mehr als 10 Jahren führen wir auf eigene Initiative erfolgreiche Laichplatzrestaurierungen per Kiesumlagerung im Inn durch. Auf zwei angelegten Laichplätzen laichen jedes Jahr dutzende Äschen und

ca. 2-6 Huchen ab Mitte März-Mitte April. Ohne unser Engagement gäbe es in diesem Innabschnitt aufgrund der Stauung keine Kieslaichplätze mehr.

Die Vorteile der natürlichen Fortpflanzung sind:

- Sicherung des heimischen Äschenbestands.
- Keine Vermischung mit fremdstämmigen Fischen.
- Optimal an das Gewässer angepasste Fische, was mit Besatzfischen nicht immer der Fall ist.

Am Inn müssen die Laichareale jedes Jahr neu umgelagert werden, da

durch die Feinsedimente der Kies wieder verdichtet wird und natürliche Umlagerungen bzw. Kiesnachschub aufgrund der Regulierung ausbleiben.

Die Interessengemeinschaft der Inn- u. Mangfallfischer fördert die Maßnahme mit 200,- EUR im Jahr. Mit dem Kraftwerksbetreiber E.ON Wasserkraft wurde vereinbart, für die Dauer der nächsten Pachtperiode, also 10 Jahre, die Kosten für die Maßnahme in Form von Maschinenstunden, die den Pächtern Isaria München und KfV Wasserburg zur Verfügung stehen,

zu übernehmen. Verursacher des Laichplatzmangels, also vor allem Kraftwerksbetreiber, sollten künftig generell in Zusammenarbeit mit den örtlichen Fischereiberechtigten für funktionsfähige Laichplätze sorgen.

Wir würden uns außerdem wünschen, dass weitere Vereine Maßnahmen zur Laichplatzrestaurierung unternehmen würden und regelmäßig ein Erfahrungsaustausch dazu stattfindet. Die Ergebnisse sollten dann auch veröffentlicht werden.

# Restaurierung von Kieslaichplätzen

## Wie geht man vor?

Man verändert Strömung, Substratqualität und Sohlform so, dass eine Kiesbank entsteht, die sich zur Fortpflanzung von Fischen eignet.

**Strömung:** Kieslaicher brauchen beim üblichen Wasserstand zur Laichzeit Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 0,3 und 1 m/s. Wenn nicht von Natur aus vorhanden, sind solche Strömungsgeschwindigkeiten durch Leitbuhnen herbeizuführen. Dazu eignen sich Buhnen aus Totholz oder aus Flussbausteinen, die man mit Pfählen stabilisiert.

**Sohlform und Struktur:** Die Kiesbank sollte wie ein Haufen auf der Gewässersohle liegen und sie überragen. So entsteht die gewünschte Rausche oder Furt. Die Wassertiefe sollte zwischen 0,1 und 1,5 m betragen. Die Kiesbänke können sowohl über die ganze Breite des Gewässers reichen, als auch über Teile davon. Es hat sich bewährt, größere Kiesbänke ungleichmäßig zu modellieren, so dass Wellen und Buckel auf der Bank entstehen. Dadurch bilden sich unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten und Wassertiefen, die von verschiedenen Arten und bei verschiedenen Wasserständen genutzt werden können.

In der unmittelbaren Nähe des Laichplatzes sollten sich Unterstände befinden. Ideal eignen sich dazu Totholzansammlungen, überhängende Äste und Gumpen. Sie bieten Schutz vor Fressfeinden wie Kormoran, Graureiher und Gänsesäger.

**Substratqualität:** Der Kies sollte Korngrößen zwischen rund 1 mm und 100 mm aufweisen (im Durchschnitt Pflaumengröße), locker und unverschlammt sein. Ist ausreichend Kies dieser Art im Gewässer vorhanden und lediglich verfestigt oder verschlammt, so reicht es, den

vorhandenen Kies zu reinigen. Dazu wird der Kies im Wasser umgegraben. Je intensiver desto besser. Jeder Quadratmeter sollte mindestens zweimal umgelagert werden. Feinpartikel werden fortgeschwemmt, der saubere Kies bleibt zurück. Am besten geht das mit einem Bagger, in kleinen Bächen kann das ebenso von Hand mit Spaten, Schaufeln oder Hochdruckpumpen erledigt werden.

Ist kein geeigneter Kies vorhanden, muss man ihn zugeben. Empfehlenswert sind Mischungen (1 zu 1) aus den Kieswerksortierungen „16/32 + 32/63 gewaschen“ oder „gemischter Grubenkies“ mit wenig Feinsedimentanteil (Gewichtsanteil von Körnern unter 1 mm < 12%). Die Kiesmenge sollte so groß sein, dass eine Kiesbank mit mindestens 30 cm Höhe entsteht. Je größer das Gewässer und je höher der mittlere Abfluss (MQ), desto mehr Kies ist nötig. Die Erfahrungen zeigten, dass pro Laichplatz mindestens eine Kiesmenge [m<sup>3</sup>] zugegeben werden sollte, die dem zwanzigfachen des MQ [m<sup>3</sup>/s] an der Stelle entspricht.

## Empfohlene Größenordnung bei Kieszugaben zur Laichplatzschaffung

Mittlerer Abfluss (MQ) des Gewässers [m <sup>3</sup> /s]	Minimale Kiesmenge [m <sup>3</sup> ]
0,1	2
1	20
10	200
100	2000
1000	20000

1 m<sup>3</sup> Kies wiegt ca. 1,9 t.



Bagger bei der Kiesumlagerung, geübte Fahrer schaffen mehr als 1000 m<sup>3</sup> am Tag.



Bei dieser Vorgehensweise entstehen je nach Gewässerbreite und -tiefe unterschiedliche Flächen der Kiesbänke. Die Fläche ist für die Funktionsfähigkeit kein entscheidendes Kriterium. Es wurden sowohl Kiesbänke mit wenigen als auch mit hunderten Quadratmetern belichtet. Grundsätzlich gilt jedoch: Je größer die Fläche der Kiesbank, desto mehr Fische können laichen.

Beispiele von punktuellen Kieszugaben der Wasserwirtschaft zur Erhaltung des Sohlneiveaus der Isar (126.000 m<sup>3</sup> Kies im Jahr 1996) und des Rheins (250.000 m<sup>3</sup> Kies pro Jahr), zeigen, dass auch durch solch große Kiesmengen viele Kieslaichplätze entstehen – als Nebeneffekt. Wird jedoch sehr viel Kies punktuell zugegeben (zum Beispiel das 200-fache des MQ oder mehr), können im unmittelbaren Umfeld der Zugabestelle wichtige Gewässerstrukturelemente verloren gehen: Gumpen, Alt- und Kehrwasser werden dann regelrecht mit Kies aufgefüllt und verschwinden.

### Wo?

Als Orte für Laichplatzrestaurierungen eignen sich ehemalige Laichplätze, Gewässerabschnitte mit passenden hydraulischen Bedingungen und Orte, an denen sich Fische zur Laichzeit sammeln, z.B. Strecken unterhalb von Wanderhindernissen. Es müssen ausreichende Bestände an Elternfischen im entsprechenden Abschnitt vorkommen. Ausserdem sollten Möglichkeiten zur Anfahrt vorhanden sein.

### Wann?

Als Zeitraum für Laichplatzbau und Laichplatzpflege eignen sich am besten die Sommermonate Juli und August, notfalls September und Oktober. Das ist rechtzeitig vor der Winterlaichzeit und lange genug nach der Frühjahrslaichzeit. Auf einige verspätete Aitel, Barben und Elritzen sollte vorsichtshalber geachtet werden. Kommen keine Winterlaicher (z.B. Bach- und Seeforelle) vor, kann man direkt auf die Frühjahrslaicher abzielen, die Restaurierungen im Winter durchführen und bis Ende Februar abschließen.



**Dr. Jürgen Geist,**  
Institutsleiter der Arbeitsgruppe  
Fischbiologie, TU München

Das Verständnis und der Schutz natürlicher Prozesse und deren Dynamik in Gewässerökosystemen stellen die wichtigste Grundlage zur Sicherung der aquatischen Biodiversität dar. Forschung sollte diese Zusammenhänge analysieren und Methoden schaffen, um Störungen zu

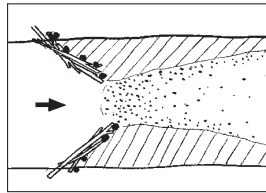
bewerten und effiziente Lösungswege aufzuzeigen. Wissenschaftliche Arbeiten belegen, dass die Eigenschaften des Gewässersubstrats für die Funktionalität von Fließgewässerökosystemen von entscheidender Bedeutung sind. Die Schaffung funktionsfähiger Laichareale kann in regu-

lierten und beeinträchtigten Gewässern einen wesentlichen Beitrag zur Verfügbarkeit dieses Schlüsselhabitats leisten.

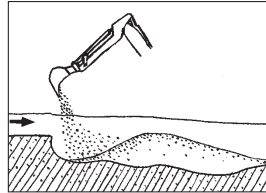


## Übersicht

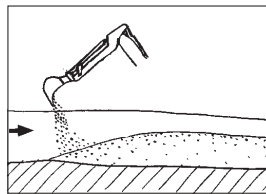
Zur Laichplatzrestaurierung sind folgende Maßnahmen notwendig – je nach Situation einzeln oder in Kombination:



**Hydraulische Anpassung** mit Buhnen zur Erzeugung geeigneter Strömungsbedingungen



**Umlagerung** zur Reinigung und Lockerung von vorhandenem Kies



**Kieszugaben** zur Bereitstellung von geeignetem Substrat, wenn zu wenig Kies vorhanden ist



Fertig restaurierter Laichplatz an der Moosach. Hier kamen der Bau einer Buhne und eine Kieszugabe zum Einsatz. Später laichten hier dutzende Bachforellen und Äschen.

# Praktische Durchführung

## Verursacherprinzip

Der LFV Bayern hat Methoden zur Laichplatzrestaurierung entwickelt und erprobt, um den heimischen Fließgewässerfischen wieder Laichplätze zu bieten, nachdem viele natürlich vorhandene durch Gewässerregulierungen zerstört wurden.

Derjenige, der Gewässer reguliert oder staut und damit zur Laichplatzdegradierung beiträgt sowie die Neuentstehung von Laichplätzen verhindert, sollte im Gegenzug für einen Ausgleich des Eingriffs sorgen, indem er Laichplätze restauriert. Das ist nicht nur eine Forderung des LFV Bayern, sondern eine Vorgabe des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatschG) und des Bayerischen Naturschutzgesetzes (BayNatschG).

Bei der Gewässerunterhaltung, die laut Wasserhaltungsgesetz naturverträglich zu geschehen hat, sind je nach Gewässer ebenfalls Laichplatzrestaurierungen anzuwenden. Das lässt sich oft ohne großen Mehraufwand erledigen, denn ein Bagger, der sowieso im Gewässer eingesetzt wird, kann leicht einige Quadratmeter verfestigten Kies auflockern.

Im Zuge der Energievergütung von Strom aus Wasserkraft nach dem „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ muss eine „ökologische Verbesserung“ am Gewässer vorgenommen werden. Je nach Situation ist in diesem Kontext die Laichplatzrestaurierung eine geeignete Maßnahme.

Wer an Gewässern Ausbaumaßnahmen vornimmt (z.B. Uferverbauung), sollte diese Eingriffe in Gewässerlebensräumen ausgleichen müssen (nicht an Land, wie es momentan häufig geschieht, z.B. mit Streuobstwiesen). Dazu eignet sich neben vielen anderen Maßnahmen, wie Totholzzugaben oder der Bau von Fischwanderhilfen, die Schaffung von Kieslaichplätzen.

## Als freiwillige Initiative

Vielerorts sind Wasserkraftanlagen mit Wasserrechtsbescheiden ausgestattet, die lange Laufzeiten haben. An manchen Gewässern kann man zudem den Verursacher der Laichplatzdegradierung nicht eindeutig ausmachen, weil eine Vielzahl von Regulierungen Einfluss auf den Sedimenthaushalt nehmen. Hier kann man das Verursacherprinzip nur schwer und zumindest nicht kurzfristig durchsetzen.

Die Laichplatzrestaurierung bleibt hier eine freiwillige Lösung aus Gründen des Artenschutzes und zur Erhaltung einer attraktiven Fischerei.

## Erlaubnis zur Durchführung...

Zur Genehmigung der Durchführung von Laichplatzrestaurierungen gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten. Entweder man führt sie im Rahmen der Gewässerunterhaltung durch oder im Rahmen einer Plangenehmigung.

### .... im Rahmen der Gewässerunterhaltung

Laichplatzrestaurierungen lassen sich im Rahmen der Gewässerunterhaltung sehr unbürokratisch durchführen. Dazu wird die Zustimmung des Gewässerunterhaltungsverpflichteten benötigt. Das sind die Wasserwirtschaftsämter (Gewässer I. und II. Ordnung) oder die Kommunen (Gewässer III. Ordnung, oft vertreten durch Wasser- und Bodenverbände). Sie entscheiden, ob die geplanten Maßnahmen im Rahmen der Unterhaltung durchführbar sind. Gerade bei Sedimentumlagerungen ist das meistens der Fall, denn es werden dem Gewässer weder Stoffe zugeführt noch entnommen. Das Gewässer sieht danach genau so aus wie zuvor, nur die Kiesbänke sind sauberer. Stimmt der Gewässerunterhaltungsverpflichtete zu, sind die Maßnahmen mit der Wasser-



Auch junge Salmoniden profitieren von Kiesbänken, sie sind ihr bevorzugter Aufenthaltsort, im Bild eine junge Bachforelle.

rechtsbehörde (Kreisverwaltungsbehörde), den Grundstückseigentümern und den Anliegern abzustimmen. Weitere Genehmigungen sind nicht erforderlich.

#### .... als Plangenehmigung

Hält der Unterhaltungsverpflichtete die geplanten Maßnahmen für zu umfangreich, um sie im Rahmen der Gewässerunterhaltung durchzuführen, ist eine Plangenehmigung notwendig. Dazu reicht man die geplanten Maßnahmen mit einer schriftlichen Erläuterung in Text, Plan und Bild bei der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde ein. Diese entscheidet unter Beteiligung weiterer Behörden und Betroffener über die Genehmigung.

#### Finanzierung

Laichplatzrestaurierungen haben praktischen Nutzen. Sie dienen dem Artenschutz. Viele gefährdete kiesel-lachende Fische profitieren davon, z.B. Elritze, Koppe, Schneider und Streber. Zudem werden restaurierte Kiesel-lachplätze von Fischarten genutzt, die einen hohen fischereilichen Wert besitzen, wie folgendes Beispiel veranschaulicht. In den Untersuchungen des LFV wurde ein

Kiesel-lachplatz in drei Versuchsjahren von Bachforellen und Äschen belacht. Auf Basis der Dauerbeobachtung und der Messung der Schlupfrate (hier bis 85%) wurde errechnet, dass an dieser Stelle in drei Jahren rund 30.000 Bachforellen und 42.000 Äschen schlüpften. Die Kosten für Kieszugabe und hydraulischen Anpassung betragen rund 1.000 Euro. Ein solcher Aufwand ist, verglichen mit Besatzaufwendungen, aus Sicht eines fischereilichen Bewirtschafters lohnend, zumal dieser Laichplatz über die drei Jahre hinaus vorhanden sein wird. Es kann daher auch ökonomisch durchaus sinnvoll sein, Laichplatzrestaurierungen im Rahmen der fischereilichen Bewirtschaftung durchzuführen. Aufwendungen dazu können in Bayern anteilig als Verbesserung der Lebensraumbedingungen aus Mitteln der Fischereiabgabe gefördert werden. Nähere Informationen zur Förderung solcher Maßnahmen erteilt der zuständige Bezirks-fischereiverband.

Außerdem lassen sich andere Finanzierungsquellen einbeziehen. Die Fischereivereine KFV Wasserburg e.V. und AB Isaria e.V. haben beispielsweise freiwillige Vereinbarungen mit einem Kraftwerksbetreiber geschlossen. Er übernimmt jährlich die Kosten für Laichplatzrestaurierungen. Der BFV Saalachtal e.V. lässt sich seine Laichplatzrestaurierung als Naturschutzmaßnahme von der Kommune fördern. Der BFV Landsberg e.V. und die Lechfreunde e.V. konnten einen Kraftwerksbetreiber und das Wasserwirtschaftsamt für freiwillige Kieszugaben gewinnen.

#### Erfolgskontrolle

Durch Beobachten der Kiesbänke im Winter kann man anhand der gut erkennbaren Laichgruben von Forellen feststellen, ob die geschaffenen Laichareale angenommen wurden. Im Frühjahr muss man öfter nachsehen. Äsche



**Prof. Dr. Heinz Höfler,**  
Gewässerwart,  
Die Gespülsten e.V.

Die Laichplatzrestaurierung ist eine zentrale Biotopverbesserung, welche zunehmend an Bedeutung gewinnt. Damit lassen sich auch teure und zum Teil ineffektive Besatzmaßnahmen – zumindest

teilweise – verhindern bzw. reduzieren. Obwohl der Aufwand zur Kieseinbringung erhebliche Anstrengungen hinsichtlich Organisation, Kontakten zu Behörden etc. verlangt, lohnt sich die Verbesserung von Laichplätzen kurz- und mittelfristig allemal.

Voraussetzung sind meiner Meinung nach ein klares Commitment sowie eine frühzeitige detaillierte Planung unter Einbeziehung der Experten. Auch muss von Anfang an klar sein, dass eine einmalige Kieseinbringung nicht die Lösung des Gesamtproblems ist, sondern dass die

Laichplatzverbesserung eine kontinuierliche Aufgabe darstellt. Sie sollte auf jeden Fall komplementiert werden durch Biotopverbesserungen (z.B. Totholzeinbringung).

Die Maßnahme der Kieseinbringung wurde durch den Landesfischereiverband Bayern e.V. und den Fischereiverband Oberbayern e.V. unterstützt. Ohne entsprechende fischereibiologische Beratung allerdings ist die Erstellung eines neuen bzw. die Modifikation von vorhandenen Laichplätzen nicht sinnvoll, dementsprechend sollten diese

Aktivitäten nur in enger Absprache mit den hierfür speziell ausgebildeten Experten aus Weihenstephan bzw. vom Landesfischereiverband erfolgen. Für die Finanzierung sollten allerdings kurz- und mittelfristig die Verursacher von Laichplatzverlusten verantwortlich gemacht werden. Dies betrifft besonders Behörden, die für Regulierungsmaßnahmen zuständig sind und insbesondere Kraftwerksbetreiber!

(März bis April) und Huchen (April bis Mai) schlagen zwar auch gut sichtbare Gruben – Barbe (Mai bis Juli), Nase (April), Aitel (Mai bis Juli) und die anderen Karpfenartigen hingegen nicht. Deren Laichaktivitäten muss man direkt beobachten oder man sucht vorsichtig nach ihren Eiern an der Sedimentoberfläche. Aufpassen lohnt sich, denn das Laichen ist bei Fischen ein Schauspiel, ganz egal ob man die Kämpfe und das „Schlagen“

der Salmoniden oder die Laichfischschwärme der Karpfenartigen beobachtet.

Der Schlupf von Jungfischen lässt sich durch Kescherfänge nachweisen. Zudem kann man Eiboxen vergraben und die Entwicklung der Eier dort verfolgen, s.u.. Eine Zunahme von Jungfischen im Gewässer ist außerdem ein Indikator dafür, dass sich die Fische erfolgreich fortpflanzen.





Bachforellen über ihrer Laichgrube auf einem restaurierten, ehemals verschlammten Kieslaichplatz (Rogner links, Milchner rechts).

### Pflege und Entwicklung

Ähnlich wie andere Gewässerschutz- oder Bewirtschaftungsmaßnahmen (z.B. Besatz, Fischtreppe, Uferbepflanzung) verlangen auch restaurierte Laichplätze in regulierten Gewässern Pflege. Laichplätze können mit den Jahren wieder verschlammen – je höher der Schwebstoffgehalt, desto schneller. In Gewässern mit geringem bis mittlerem Schwebstoffgehalt und jährlichen Umlagerungen durch Hochwasser können Laichplätze 10 Jahre und länger funktionsfähig bleiben. In schwebstoffreichen Gewässern, z.B. dem Inn, kann ein neu entstandener Laichplatz bei ausbleibenden Umlagerungen schon nach einem Jahr wieder verschlammt sein.

Wie lange zugegebener Kies als Laichplatz funktionsfähig ist, bevor er gänzlich weggeschwemmt wird, hängt von der Kiesmenge, den örtlichen hydraulischen Bedingungen und den jeweiligen Hochwasserereignissen ab. Ältere Beispiele aus Moosach, Lech und Isar zeigen, dass einmalige Kieszugaben länger als 10 Jahre für Kieslaichplätze sorgen können.

Ist der Kies gänzlich weggeschwemmt, sind erneute Geschiebezugaben notwendig. Sind die Kiesbänke nach Jahren verschlammt oder verfestigt, sind erneute Umlagerungen erforderlich. Bei Laichplätzen, die angenommen werden, lohnt sich der Pflegeaufwand, denn es wachsen Jungfische nach, die sich natürlich an das



Gewässer anpassen können. Sie stammen aus dem Gewässer, sie lernen vor Feinden zu flüchten, Deckung zu suchen, die richtige Nahrung zu fressen und mit der Strömung zurechtzukommen. Eigenschaften, an die sich Besatzfische aus der Zucht erst gewöhnen müssen.

### Was geschieht mit dem Kies auf lange Sicht?

Der Kies wird im Gewässer im Laufe der Jahre und Jahrzehnte weitertransportiert. In den meisten Fällen bleibt er spätestens in der Stauwurzel des nächsten Staubereichs liegen und kolmatiert und verfestigt dort. Auf der gesamten Transportstrecke dient der Kies überall dort als Laichplatz, wo er zu liegen kommt und nicht verschlammt. Wasserwirtschaftliche Gründe können Kieszugaben entgegenstehen, wenn Kies an Hochwasserengstellen zugegeben werden soll. Dadurch kann örtlich der Abflussquerschnitt zu klein werden. In den meisten Fällen jedoch sind Kieszugaben aus wasserwirtschaftlicher Sicht möglich, weil man den Kies nicht an Hochwasserengstellen zugibt und Kies im Gewässer beweglich ist. Im Gegensatz zu einer querschnittsverengenden Mauer, kann der Kies bei Hochwasser weggespült werden. Die Kiesmengen, die zur Laichplatzrestaurierung



Auch Hasel sind auf Kieslaichplätze angewiesen.

verwendet werden, sind zudem sehr gering im Vergleich zu den anderen Feststoffen (vor allem Schwebstoffe), die von den Gewässern transportiert werden. Der Einfluss von Kieszugaben in der genannten Größenordnung auf die Verlandung von Stauräumen ist so klein, dass er kaum nachweisbar ist. Zum Vergleich: Der Schwebstofftransport der Loisach bei Schlehdorf beträgt rund 55.000 t pro Jahr ( $MQ = 22 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Die Isar transportiert an der Mündung rund 200.000 t Schwebstoffe pro Jahr ( $MQ = 175 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

### Eierbesatz

Die restaurierten Kieslaichplätze eignen sich gut zur Einbringung von Fischeiern. Forelleneier z.B. können schon unmittelbar nach der Befruchtung eingegraben werden, im Augenpunktstadium gibt es allerdings weniger Verluste. Mit Rohr, Trichter und Schaufel lassen sich die Eier direkt im Kies vergraben, am besten in rund 15 cm Sedimenttiefe. Werden mit Eiern gefüllte Brutboxen vergraben, hat man bessere Kontrollmöglichkeiten (z.B. Bestimmung der Schlupfrate) und schützt die Eier vor Fressfeinden.



Frischgeschlüpfte Bachforellen in einer Brutbox.

# Aufwand, Auswirkungen und bisherige Erfahrungen

Als die Versuche zur Laichplatzrestaurierung begannen, war es überraschend, wie stark die restaurierten Laichplätze von den Fischen angenommen wurden. Unter den mittlerweile mehr als 30 geschaffenen Versuchs-laichplätzen sind nur zwei bekannt, die wahrscheinlich nicht belichtet wurden. Alle anderen wurden teils sehr intensiv von Fischen genutzt, auf einigen Versuchsflächen im Lech laichten hunderte Aitel, Barben, Nasen, Äschen und Huchen (Untersuchungsperiode 2007-2011).

Die Versuchs-laichplätze in der Moosach (Lkr. Freising) aus dem vorläufig abgeschlossenen Projekt (2003-2007, Schriftenreihe Heft 12) haben ihre Funktionsfähigkeit nach mehr als drei Jahren nicht eingebüßt. Die Untersuchungen laufen weiter. Die Schlupfraten von Bachforelleneiern lagen im Mittel bei rund 50% und reichten bis 93%.

Ein Bagger kostet pro Tag 400-800 €. In der Zeit können bis zu 1000 m<sup>2</sup> umgelagert werden. Die Kosten zur Restaurierung der Versuchs-laichplätze beliefen sich bei Umlagerungen auf 0,5 bis 3 €/m<sup>2</sup>. Bei Geschiebezu-

gaben lagen die Kosten je nach Aufwand, Menge und Örtlichkeiten bei 2 bis 12 €/m<sup>2</sup> (jeweils ohne Planungskosten).

## Gewässerstruktur und -vernetzung

Es ist empfehlenswert, Laichplatzrestaurierungen mit einer zusätzlichen Erhöhung der Gewässerstrukturvielfalt zu verbinden, denn die besten Laichplätze nutzen dem Fischbestand wenig, wenn es keine Lebensräume für junge und ausgewachsene Fische gibt. Insbesondere Totholzzugaben (siehe Totholzbroschüre des LFV) und die Schaffung von naturnahen, unverbauten Uferzonen, gegebenenfalls mit Altwässern, sind zu befürworten. Wichtig ist, dass Teillebensräume miteinander vernetzt sind, so dass Jungfischhabitats, Winterlager, Nahrungsgründe und Laichplätze für Fische erreichbar sind. Die überströmten Kiesbänke selbst bieten übrigens den bevorzugten Lebensraum von jungen Bachforellen und Äschen. Im Frühjahr und Sommer kann man sie zu Dutzenden auf den Bänken beobachten.



Laichende Elritzen: Karpfenartige Kieslaicher laichen oft in Schwärmen und kommen dabei in flache Bereiche.



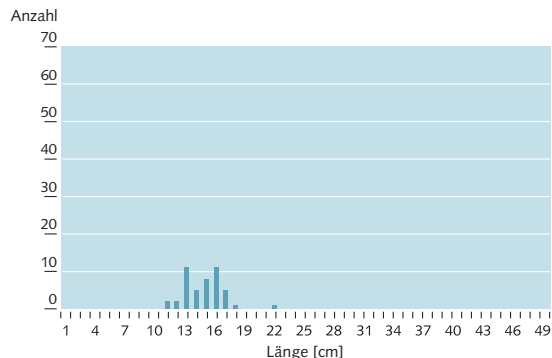
Die restaurierten Laichplätze stellen bereits eine Strukturbereicherung dar. Verbindet man die Arbeiten mit einer Totholzzugabe, schafft man zudem Unterstände für Laichtiere und Fischbrut.

## Fischbestände

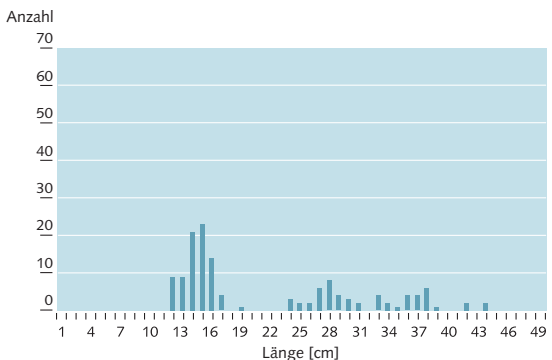
Die direkten Auswirkungen von Laichplatzrestaurierungen auf den Fischbestand sind nur schwer zu quantifizieren, weil Fischbestände vielen anderen Einflussfaktoren (Nahrung, Witterung, Fraßdruck u.a.) unterliegen. Ein Beispiel aus den Untersuchungen veranschaulicht jedoch, welche Auswirkungen funktionsfähige Laichplätze haben können: In einem rund 6 km langen Bach (MQ = 400 l/s, Schleifermoosach, Lkr. Freising) waren viele Kieslaichplätze aufgrund mangelnder Kieszufuhr (Wehre im Oberlauf) verschlammte und verfestigt. Rund 25% der Gewässersohle wurden im Jahr 2005 durch Umlagerungen mit dem Bagger aufgelockert und gereinigt. Es entstanden funktionsfähige Kieslaichplätze. Der Fischbestand wuchs in den folgenden zwei Jahren von rund 60 kg/ha auf 150 kg/ha an. Die festgestellte Artenzahl stieg von 13 auf 18. Besonders Bachforellen und Äschen (siehe Abbildungen) profitierten.

Der Äschenbestand wuchs (ohne Besatz) deutlich, vor allem die einsömmrigen Äschen waren in den Fängen zunehmend vertreten, was auf eine verbesserte Fortpflanzung hindeutet. Laichreife Äschen konnten in die Untersuchungsstrecke von oberhalb und unterhalb zuwandern. Das Gewässer ist durchgängig und von unten mit Moosach und Isar vernetzt. Der Bestand fischfressender Vögel war gering, insbesondere in einem Siedlungsgebiet. Dort hielten sich die meisten Äschen auf.

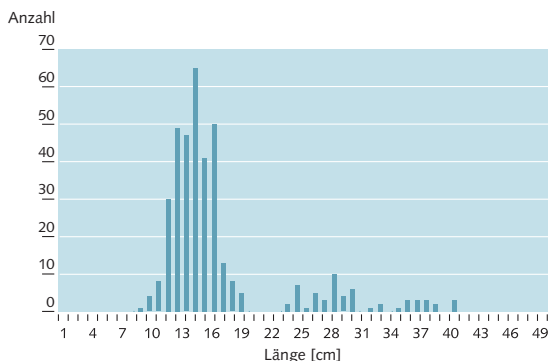
Vielerorts gibt es neben den Fortpflanzungsbedingungen weitere Faktoren, die die Fischbestandsgröße und Artenvielfalt begrenzen. So sind in manchen Gewässern nicht mehr genügend oder keine Laichfische vorhanden (siehe LFV-Besatzbroschüre). Hohe Bestände von Kormoran und Gänsesäger üben zudem einen starken Prädationsdruck aus (siehe LFV-Kormoranbroschüre), der sich in regulierten Gewässern besonders stark auswirkt, weil Fische kaum Versteckmöglichkeiten finden (siehe LFV-Totholzbrochure und LFV-Schriftenreihe Heft 11). Eine Laichplatzrestaurierung reicht in solchen Fällen meist nicht aus, um die Fischbestände dauerhaft zu erhöhen, sondern muss mit anderen Maßnahmen kombiniert werden (z.B. Fischwanderhilfen, Totholzzugaben, Besatz, Vergrämung fischfressender Vögel, u.ä.).



Längen-Häufigkeitsverteilung der Äschen im Fang 12/2004 (vor der Restaurierung).



Längen-Häufigkeitsverteilung der Äschen im Fang 12/2005 (nach der Restaurierung).



Längen-Häufigkeitsverteilung der Äschen im Fang 12/2006 (zwei Jahre nach der Restaurierung).



**Heinrich Echter,**  
Fischereiverein Lechfreunde e. V.,  
Gewässerwart

Seit Jahrzehnten ist der Kiesmangel im Lech aufgrund der Gewässerregulierung erkennbar. Seit den 80er Jahren kämpfen wir für mehr Kies im Lech.

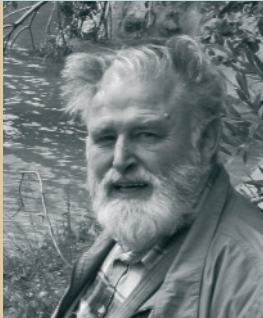
Bereits damals entwickelte der Fischbiologe Michael von Siemens Studien zum Thema. Eine Laichplatzrestaurierung lohnt sich in jedem Fall. Eine Kiesdotation im Okt. 2002 von 4000 m<sup>3</sup> im Lech hat schon während der Kieseinbringung die Bachforellen zum Laichen animiert. Bis August 05 wurde diese Kiesfläche jedes Jahr intensiv von den Kieslaichern angenommen.

Durch die Überdeckung des tertiären Flinkes auf einer Länge von ca. 300 m

konnten die Jungfische schlüpfen und sich entwickeln. Fischnährtiere wie Insektenlarven fanden wieder Lebensraum vor, die Nahrungssituation, die auf blankem Flink schlecht ist, war wieder optimal. Beim Augusthochwasser 05 wurde ein Großteil des Kiesel ca. 800 m flussabwärts verfrachtet, wo er bis heute sehr gut von den Fischen angenommen wird. Fische aus natürlicher Fortpflanzung sind den Unbildern des Gewässers weit besser angepasst,

als Besatzfische. Sie sind resistenter gegen Hochwasser, Nahrungsengpässe und Fraßdruck durch Raubfische und Vögel. Die Altersstruktur solcher Fischbestände mit der Nutzung von Lebensraum und Nahrung ist weit besser, als bei Besatz mit Fischen aus dem Teich. Der Kraftwerksbetreiber sollte für die Pflege, Unterhaltung und Neuanlage finanziell verantwortlich sein, denn der Kraftwerksbetreiber verdient durch die Wehre mit eingebauten

Turbinen viel Geld und verhindert den Kiesnachschub auf natürlichem Wege. Noch größere Erfolge wären zu erzielen, wenn der Fraßdruck von Kormoran und Gänsesäger auf die so in großer Anzahl reproduzierten Jungfische gesenkt werden könnte. Die Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern des LFV und mit dem Präsidenten kann nur als sehr gut bezeichnet werden.



**Joseph Wagner,**  
Bezirksfischereiverein  
Landsberg e.V., Vorstand

Ein intakter Fischbestand sollte alle Jahrgänge der Fischfauna enthalten. Natürlich aufkommender

Fischbestand zeigt Unterschiede zum Besatz in: Fressverhalten, Fluchtverhalten und genetische Gewässerzugehörigkeit.

Durch das fehlende Geschiebe im Bereich der Lechstaustufen haben sich Laichplätze für Kieslaicher verschlechtert oder sind nicht mehr vorhanden. Um natürlichen Aufwuchs von Laich zu fördern oder wieder in Gang zu bringen sind Laichplatzrestaurierungen geradezu notwendig.

In unserem Bereich des Lechs laichen Nase, Äsche, Huchen, Barbe, Bachforelle und Koppe auf den von uns geschaffenen Laichplätzen. Teils sind hunderte Fische beim Laichen zu beobachten.

Unser Pilotprojekt "... Kies für den Lech..." wurde finanziell und ideell durch den Fischereiverband Oberbayern, den Landesfischereiverband Bayern, EoN, das Wasserwirtschaftsamt Weilheim, das Landrats-

amt Landsberg am Lech und der Sparkassenstiftung Landsberg am Lech unterstützt. Unsere Aufgabe war und ist die Organisation vor Ort und die laufende Betreuung und Beobachtung zu gewährleisten.

In erster Linie sollte der Betreiber und Nutzer der Lechstaustufen die Schäden durch die Aufstauung des Lechs ausgleichen. In zweiter Linie sehen wir das Wasserwirtschaftsamt. Auch wir als Pächter des

Fischereirechts stehen in der Pflicht. Die Erhaltung und Schaffung von Laichplätzen kann nur erreicht werden, wenn sich alle Beteiligten ihrer ständigen Verantwortung bewusst sind und eine gute Zusammenarbeit suchen, heute und in der Zukunft.



# Zusammenfassung

Ein Projekt des Referats für Arten- und Gewässerschutz des Landesfischereiverbands Bayern zeigte, dass sich Kieslaichplätze erfolgreich restaurieren lassen. Dazu sind je nach Gegebenheiten Anpassungen der hydraulischen Bedingungen, Kieszugaben oder Umlagerungen von vorhandenem, verschlammtem Kies notwendig. Kieslaichende Fische nutzen restaurierte Laichplätze bereitwillig und erfolgreich zur Fortpflanzung. Der Arbeitsaufwand für Laichplatzrestaurierungen steht in einem günstigen Verhältnis zu den möglichen Auswirkungen der Laichplätze. Durch ausreichend vorhandene und funktionsfähige Laichplätze können Fischartenvielfalt und Fischbestände zunehmen.

Die Restaurierung von Kieslaichplätzen stellt kein Allheilmittel zum Schutz der heimischen Fischfauna dar. Großräumige Gewässerrenaturierungen, die Legung von Stauen und die Reduzierung der Schwebstoffeinträge würden für dauerhaft günstige Fortpflanzungs- und Lebensraumbedingungen der Fließgewässerfische sorgen. In regulierten Gewässern, die weiter gestaut und verbaut bleiben, bietet die Laichplatzrestaurierung jedoch eine Möglichkeit, wichtige ökologische Funktionen

zu erhalten und den Fortbestand der heimischen Fließgewässerfischarten zu sichern.

Laichplatzrestaurierungen können sich als Maßnahme zum Ausgleich von Eingriffen in Gewässern eignen. Sie können zudem eine „ökologische Verbesserung“ im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie und des „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ darstellen. Zur fischereilichen Bewirtschaftung und zum Artenschutz kann die Schaffung von Laichplätzen wertvolle Dienste leisten.



Huchen beim Laichen auf einem künstlichen Laichplatz.  
(Foto: Lechfreunde e.V.)



# Glossar

Abfluss	Menge an Wasser, das durch ein Fließgewässer fließt – wird in Volumen pro Zeiteinheit angegeben [ $\text{m}^3/\text{s}$ ].
Altarm	Ehemalige Flussschleife, die zumindest zeitweise mit dem Hauptgewässer in Verbindung steht.
Buhne	Leitwerk zur Lenkung der Wasserströmung.
Degradierung	Prozess, der die Funktionsfähigkeit eines Habitats (hier meist eines Laichplatzes) einschränkt.
Elektrofischen	Fang von Fischen mittels Elektrofischerei. Fische werden mittels Strom angezogen und betäubt. Die Methode ist genehmigungspflichtig und nur in begründeten Fällen, z.B. zur Bestandsaufnahme, genehmigungsfähig.
Feinsedimentanteil	Der Teil einer Sedimentprobe, dessen Einzelkörner einen Durchmesser unter 1 mm besitzen (bezogen auf die Trockenmasse).
Fischaufstiegshilfe	Künstliche Wandermöglichkeit für flussaufwärts wandernde Fische, z.B. Fischtreppe, Schlitzpässe, Umgehungsgerinne. Sie werden in der Regel an künstlichen Barrieren (Wehre, Staudämme) angebracht, um Fischen Wanderungen zu ermöglichen.
Fischbesatz	Das Einbringen von Fischen in Gewässer – Besatz ist Teil der fischereilichen Bewirtschaftung und Hege in Gewässern mit Lebensraumdefiziten.
Fischbiomasse	Gewichtsmäßiger Fischbestand, meist ausgedrückt in kg/ha.
Funktionsfähigkeit	Eignung eines Habitats für einen bestimmten Zweck, hier meist: Eignung eines Laichplatzes zur Fortpflanzung von Fischen.
Geschiebe	Der Teil der Feststoffe eines Fließgewässers, die am Grund transportiert werden (im Gegensatz zu Schweb- und Schwimmstoffen). Geschiebe besteht in der Regel aus Kies, teils aus Geröll.
Gewässerstruktur	Formenvielfalt (Prall- und Gleitufer, Mäander, Buchten, Totholz, Kolke oder Inseln) in einem Gewässerbett. Die Gewässerstruktur ist entscheidend für die ökologische Funktionsfähigkeit: Je vielfältiger die Struktur, desto mehr Lebensräume gibt es für Tiere und Pflanzen.
Habitat	Charakteristischer Lebensraum einer Tierart (von lateinisch habitare = „wohnen“).
Interstitial	Kieslückensystem – Lebensraum zahlreicher Wirbelloser (Fischnährtiere), Fischeier und Jungfische.
Kieslaicher	Fische, die sich auf Kiessubstrat fortpflanzen, dazu gehören nahezu alle Fließgewässerrische der Mittel- und Oberläufe, z.B. Äsche, Bachforelle, Barbe, Nase, Streber u.a.
Kolmation	Verschlämmung. Innere Kolmation: Verfüllung des Kieslückensystems. Äußere Kolmation: Überdeckung des Kiesel mit Feinsediment.

Krautlaicher	Fische, die sich in Wasserpflanzenbeständen fortpflanzen, dazu zählen viele Fließgewässerfische der Mittel- und Unterläufe sowie Fischarten der Stillgewässer, z.B. Brachse, Hecht, Karpfen.
Laichplatz	Ort, an dem sich Fische fortpflanzen (laichen) und sich deren Eier entwickeln. Die unterschiedlichen Arten stellen oft sehr spezielle Anforderungen an ihren Laichplatz.
lithophil	Kieslaichend, näheres siehe „Kieslaicher“.
Mäander	Schlaufenförmige Flusswindungen, die bei relativ geringem Gefälle durch das Pendeln des Stroms entstehen.
phytophil	Krautlaichend, näheres siehe „Krautlaicher“.
Population	Gruppe von Individuen, die eine Fortpflanzungsgemeinschaft bilden.
Querverbauung	Bauwerk, welches quer über ein Fließgewässer reicht, z.B. Wehre, Sohlschwellen, Staudämme. Querverbauungen unterbrechen das Gewässerkontinuum. Fischwandermöglichkeiten und Geschiebetransport werden verhindert oder eingeschränkt.
Renaturierung	Rückführung eines naturfernen Flussabschnitts in einen naturnahen Zustand. Vor allem durch Wiederherstellung bzw. wesentliche Verbesserung der Gewässerstruktur.
Reproduktion	Fortpflanzung.
Restaurierung	Wiederherstellung bestimmter ökologischer Funktionen, z.B. Wiederherstellung von Wander-, Fortpflanzungs-, Ernährungsmöglichkeiten.
rheophil	Strömungsliebend – viele Fischarten der Fließgewässer sind auf strömendes Wasser angewiesen.
Totholz	Hier: Zweige, Äste, Wurzelstöcke oder ganze Bäume in Flüssen und Bächen. Lebenswichtiges Strukturelement, besonders für Fische (Einstand, Schutz).
Wintereinstand	Aufenthaltort von Fischen einer bestimmten Art im Winter. Der Wintereinstand unterscheidet sich oft von den Orten, die im Rest des Jahres aufgesucht werden. Wintereinstände liegen oft weit auseinander, sind meist tief und besitzen eine geringe Wasserströmung.
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union – Sie wurde im Jahr 2000 vorgelegt und ist bereits in nationales Recht umgesetzt worden. Die Richtlinie verlangt die Herstellung des „guten ökologischen Zustandes bzw. Potenzials“ unserer Gewässer bis 2015 und schließt dabei nicht nur die Wasserqualität, sondern auch die Gewässerstruktur sowie die Flora und Fauna ein.



Natürliche und funktionsfähige Kieslaichplätze dienen als Vorbild für die Laichplatzrestaurierung.

**Weiterführende Literatur:**

Jungwirth M., Haidvogel, G., Moog, O., Muhar S., Schmutz S., 2003: Angewandte Fischökologie an Fließgewässern, Facultas, Wien

Patt, H., Jürging, P., Kraus, W.; 2004: Naturnaher Wasserbau, Springer Verlag, Berlin

Von Siemens, M., Hanfland, S., Binder, W., Herrmann, M., Rehlklaus, W. 2005: Totholz bringt Leben in Flüsse und Bäche; Broschüre des LFV Bayern e.V. und des LFU Bayern, München, [www.lfvbayern.de](http://www.lfvbayern.de)

Hanfland S., Holzner M. 2006: Der Rückbau einer Kleinwasserkraftanlage; 2006; Schriftenreihe des LFV Bayern e.V., Heft 11, LFV Bayern e.V., München, [www.lfvbayern.de](http://www.lfvbayern.de)

Kohl, F., Schröder, W., Hanfland, S. 2007: Kormoran- und Fischbestand; 2007, Broschüre des LFV Bayern e.V., München, [www.lfvbayern.de](http://www.lfvbayern.de)

Pulg, U. 2007: Die Restaurierung von Kieslaichplätzen der Bachforelle; Schriftenreihe des LFV Bayern e.V., Heft 12, LFV Bayern e.V., München, [www.lfvbayern.de](http://www.lfvbayern.de)

## Impressum

### Herausgeber

Landesfischereiverband Bayern e.V.  
(Anschrift siehe unten)

### Autor & Fotos

Ulrich Pulg, LFV Bayern e.V.

### Fischzeichnungen

Atelier Ziegler

### Titelbild

Laichbereite Seeforellen (*Salmo trutta*) auf einer Kiesbank, Michael Roggo/roggo.ch

### Grafische Gestaltung

pure oxygen design

### Druck

Lang Offsetdruck  
Wiesenweg 4c, 85716 Unterschleißheim

### Bezug

Landesfischereiverband Bayern e.V.  
Pechdellerstraße 16  
81545 München  
Telefon (089) 64 27 26-0  
Email: [poststelle@lfvbayern.de](mailto:poststelle@lfvbayern.de)  
[www.lfvbayern.de](http://www.lfvbayern.de)

Das Projekt wurde im Rahmen der Arten- und Gewässerschutzprojekte des LFV Bayern e.V. durchgeführt und aus Mitteln der Fischereiabgabe finanziert.

### Danksagung

Herzlich gedankt sei allen Beteiligten und Unterstützern des Projekts, insbesondere dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, der TU München/Lst. Tierhygiene/AG Fischbiologie, den Fischereivereinen KFV Wasserburg e.V., BFV Landsberg e.V., FV Die Lechfreunde e.V., SFV Die Gesplißten e.V., AB Isaria München e.V., AV Moosburg e.V., KFV Freising e.V., FV Der Lindenbaum, den Fischereiberechtigten Hafner und Baumgartner, dem Fischereiverband Oberbayern e.V., der Fischereifachberatung des Bezirks Oberbayern, den Wasserwirtschaftsämtern Weilheim und München, dem Forstbetrieb Freising, dem Landkreis Freising, der Stadt Freising, dem Bayerischen Landesamt für Umwelt, Eon-Wasserkraft und der Sparkassenstiftung Landsberg. Für fachliche Anregungen einen herzlichen Dank an: Prof. Dr. Matthias Jungwirth, Günter Unfer (beide BOKU Wien), Prof. Dr. Ludwig Trepl, Dr. Jürgen Geist, Johannes Schnell (alle TU München), Dr. Detlef Ingendahl (LÖBF, Nordrhein-Westfalen), Dr. Olaf Niepagenkemper (LFV Westfalen), Dr. Sebastian Hanfland, Michael von Siemens, Dr. Oliver Born, Joerg Ruppe, Dr. Kurt Seifert und Tobias Ruff.

© Landesfischereiverband Bayern e.V. September 2007

