

## Wiederherstellung von Fischlaichplätzen durch kleinräumige Kiesschüttungen

Was ist der ökologische Erfolg solcher Massnahmen in kleinen Gewässern?  
Eine Mini-Review der wissenschaftlichen Literatur

C. Weber; Eawag, Kastanienbaum

---

### Wiederherstellung von Laichplätzen – Hintergrund und Methoden

Forellen, Äschen und viele andere Fischarten legen ihre Eier in der Kiessohle der Fliessgewässer ab. Dort entwickeln sich die Eier über einen Zeitraum von bis zu mehreren Monaten. Sowohl fürs Laichen wie auch für die Eientwicklung sind spezifische Bedingungen nötig. Beispielsweis graben die Forellen ihre Eier in Kies von 3 bis 7 cm Korngrösse ein (Riedl und Peter 2013). Ein kontinuierlicher Zufluss von Wasser durch das Kieslückensystem ist nötig, um die Eier mit genügend Sauerstoff zu versorgen und Stoffwechselprodukte abzutransportieren. Menschliche Eingriffe wie die Kanalisierung der Gewässer, die intensive Landnutzung sowie die Produktion von Wasserkraft haben zu einer direkten oder indirekten Beeinträchtigung der Laichplätze von kieslaichenden Fischen geführt. Beispielsweise hat sich in vielen Gewässern der Kieseintrag verringert (Kondolf 1997). Auch kann sich der Anteil an Feinsedimenten erhöhen, die das Kieslückensystem verstopfen (Kolmation; Kemp *et al.* 2011).



Abbildung 1: Kleinräumige Kiesschüttung in einem Bach in Bayern (©TUM-aquat.systembiol.)

Über die vergangenen Jahrzehnte wurde weltweit eine Vielzahl an Massnahmen umgesetzt, um Laichplätze wiederherzustellen. So wurde kolmatiertes Kies ausgebaggert und entfernt (Sternecker *et al.* 2013), das Kiesbett mittels mechanischer Bewegung von Feinsedimenten gereinigt (Pulg *et al.* 2013), künstlicher Kieseinsatz aus Keramik auf der Gewässersohle deponiert (Knaepkens *et al.* 2004) oder kleinräumig Kies der geeigneten Korngrössen geschüttet (Pedersen *et al.* 2009; Abbildung 1). Diese kleinräumigen Kiesschüttungen werden nachfolgend exemplarisch für kleine Gewässer diskutiert und zwar (i) hinsichtlich der physikalisch-

chemischen Bedingungen sowie (ii) bezüglich des Fortpflanzungserfolgs der Fische. Es wird zwischen kurz- und langfristigen Auswirkungen unterschieden. Die Zusammenstellung konzentriert sich auf Beispiele aus der wissenschaftlichen Literatur, d.h. auf realisierte Projekte und Feldexperimente. Die Resultate stammen aus kleinen Gewässern ( $MQ < 3 \text{ m}^3/\text{s}$ ) mit geringem bis mittlerem Gefälle.

### **Physikalisch-chemische Bedingungen und Fortpflanzungserfolg der Fische**

Ein systematisches Feldexperiment mit kleinräumigen Kiesschüttungen in sechs Bächen in Deutschland hat gezeigt, dass die Konzentration an gelöstem Sauerstoff in der Sohle nach der Schüttung doppelt so hoch war wie vor der Schüttung oder in nicht-revitalisierten Kontrollabschnitten (Pander *et al.* 2015). Allerdings war diese Wirkung in keinem der Bäche von Dauer, d.h. bereits nach drei bis zwölf Monaten wurden Sauerstoffkonzentrationen wie vor der Schüttung erreicht oder diese gar unterschritten. Diese Entwicklung wurde mit einem hohen Eintrag von Feinsedimenten aus der umliegenden Landwirtschaftszone erklärt (z.B. Maisfelder). In einer Studie an 32 dänischen Bächen wurde nachgewiesen, dass sich die physikalisch-chemischen Bedingungen nach kleinräumigen Kiesschüttungen generell verbessert hatten (Pedersen *et al.* 2009). Ein Grossteil des Kies wurde flussabwärts transportiert, wo es funktionierende Laichplätze für mindestens 8 Jahre nach der Schüttung bildete. Weitere internationale Studien zeigen zeitlich begrenzte Verbesserungen von 2 bis 5 Jahren (Barlaup *et al.* 2008, Merz and Setka 2004, Pulg *et al.* 2013, Sarriquet *et al.* 2007). Mechanische Auflockerung der kleinräumigen Kiesschüttungen konnte die physikalisch-chemischen Bedingungen vor Ort verbessern, führte jedoch flussabwärts zu massiven Feinsedimentanhäufungen und deutlichen Habitatbeeinträchtigungen (Pander *et al.* 2015).

In den kleinen dänischen Bächen wurde für einen Teil der Kiesschüttungen eine verstärkte Laichaktivität der Forelle nachgewiesen, während an anderen Standorten kein Unterschied zur Situation vor der Schüttung oder in nicht-revitalisierten Kontrollabschnitten festgestellt werden konnte (Pedersen *et al.* 2009). Die Dichte der Forellenlarven sowie der einjährigen Forellen im darauffolgenden Jahr war nicht korreliert, was darauf hindeutet, dass ein Austausch mit anderen Flussabschnitten stattfindet. Palm *et al.* (2007) beobachteten eine signifikante Zunahme der Schlupfrate sowie der Dichte einjähriger Forellen nach kleinräumigen Kiesschüttungen in einem schwedischen Bach.

### **Schlussfolgerung**

- Variable Resultate: In der wissenschaftlichen Literatur finden sich unterschiedliche Erfahrungen mit kleinräumigen Kiesschüttungen, sowohl hinsichtlich der physikalisch-chemischen Bedingungen sowie bezüglich des Fortpflanzungserfolgs der Fische. Vermutlich sind die positiven Erfahrungen überrepräsentiert, da sich negative Resultate schwieriger publizieren lassen (Pander *et al.* 2015). Auch fehlen Wirkungskontrollen in vielen kleinräumigen Aufwertungsprojekten wie den vorgestellten Kiesschüttungen (Pedersen *et al.* 2009).
- Zeitlich begrenzte Wirkung: Zahlreiche Studien betonen das Kolmationsrisiko in kleinräumigen Kiesschüttungen sowie den anschliessend nötigen Unterhalt (z.B. mechanische Bewegung der Kiessohle). Letzterer widerspricht der Idee eines sich selbst-regulierenden Gewässers und der nachhaltigen Ressourcennutzung, zudem können flussabwärts liegende Habitate durch Feinsedimentanhäufungen beeinträchtigt werden (Pander *et al.* 2015). In diesen Studien wird empfohlen, die Praxis grundsätzlich zu überdenken und den Eintrag von Feinsedimenten vom gesamten Einzugsgebiet bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen. Pedersen *et al.* (2009) betonen zudem, dass zur Erhaltung von überlebensfähigen Fischpopulationen Lebensräume für alle verschiedenen Altersklassen verfügbar sein müssen – ein Fokus einzig auf die Laichplätze ist nicht ausreichend.

## Literaturverzeichnis

- Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E., Skoglund, H., Wiers, T., 2008: Addition of spawning gravel - a means to restore spawning habitat of atlantic salmon (*Salmo salar* L.), and Anadromous and resident brown trout (*Salmo trutta* L.) in regulated rivers. *River Research and Applications* 24: 543-50.
- Kemp, P., Sear, D., Collins, A., Naden, P., Jones, I., 2011: The impacts of fine sediment on riverine fish. *Hydrological Processes* 25: 1800-21.
- Knaepkens, G., Bruyndoncx, L., Coeck, J., Eens, M., 2004: Spawning habitat enhancement in the European bullhead (*Cottus gobio*), an endangered freshwater fish in degraded lowland rivers. *Biodiversity and Conservation* 13: 2443-52.
- Kondolf, G.M., 1997: Hungry Water: Effects of Dams and Gravel Mining on River Channels. *Environmental Management* 21: 533-51.
- Merz, J.E., Setka, J.D., 2004: Evaluation of a spawning habitat enhancement site for Chinook salmon in a regulated California River. *North American Journal of Fisheries Management* 24: 397-407.
- Palm, D., Brännäs, E., Lepori, F., Nilsson, K., Stridsman, S., 2007: The influence of spawning habitat restoration on juvenile brown trout (*Salmo trutta*) density. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 64: 509-15.
- Pander, J., Mueller, M., Geist, J., 2015: A comparison of four stream substratum restoration techniques considering interstitial conditions and downstream effects. *River Research and Applications*: 31: 239-255.
- Pedersen, M.L., Kristensen, E.A., Kronvang, B., Thodsen, H., 2009: Ecological effects of re-introduction of salmonid spawning gravel in lowland Danish streams. *River Research and Applications* 25: 626-38.
- Pulg, U., Barlaup, B.T., Sternecker, K., Trepl, L., Unfer, G., 2013: Restoration of spawning habitats of brown trout (*Salmo trutta*) in a regulated chalk stream. *River Research and Applications* 29: 172-82.
- Riedl, C., Peter, A., 2013: Timing of brown trout spawning in Alpine rivers with special consideration of egg burial depth. *Ecology of Freshwater Fish* 22: 384-97.
- Sarriquet, P.E., Bordenave, P., Marmonier, P., 2007: Effects of bottom sediment restoration on interstitial habitat characteristics and benthic macroinvertebrate assemblages in a headwater stream. *River Research and Applications* 23: 815-28.
- Sternecker, K., Wild, R., Geist, J., 2013: Effects of substratum restoration on salmonid habitat quality in a subalpine stream. *Environmental Biology of Fishes*: 1-11.