

Dipl.-Geogr. Marco Mariani

- Am LfL ausgebildeter Gewässerwart
- Gewässerobmann beim LFV Augsburg
- Bevollmächtigter für Fließgewässerökologie

E-Mail: marco@mariani-international.com
Tel.: 0177-6933220

Bruno Mariani

- Am LfL ausgebildeter Gewässerwart
- Gewässerobmann beim LFV Augsburg
- Bevollmächtigter für Fließgewässerökologie

E-Mail: bruno@mariani-international.com
Tel.: 0821-666976

DIE VERFLINZUNG DES LECHS IN AUGSBURG

Ein ökologischer Super-GAU



Abb. 1: Unterwasser des Eisenbahnerwehrs am Lech in Augsburg 2012

Erst jetzt, nach mehreren Tagen aufmerksamer Beobachtung am Lech in Augsburg, ist uns die Tragweite dessen bewusst geworden, was ökologisch im Fluss zur Zeit vorstättengeht: Ein ökologischer Super-GAU ungeahnten Ausmaßes.

Stellenweise fehlt nahezu die gesamte Kiesauflage und somit das hierdurch gebildete hyporheische Interstitial: Die darunterliegende tertiäre Flinzschicht liegt offen. Schuld daran ist ein Prozess, der hier im Folgenden definiert werden soll: *Die Verflinzung*.

Hierbei handelt es sich um einen Prozess der fluvialen Geomorphologie.



Abb. 2: Unterwasser des Eisenbahnerwehrs am Lech in Augsburg 2012

Unter Verflinzung verstehen wir die anthropogen bedingte großflächige Freilegung der Flinzschicht durch Kiesabtrag in Folge von wasserbaulichen Maßnahmen, die im Rhithralbereich von geröllführenden Alpenflüssen durchgeführt werden.

Es können zwei Arten der Verflinzung beobachtet werden:

Eine allgemeine Verflinzung, welche auf die Geröllfrachtdefizite zurückzuführen ist, die Wasserkraftwerke mit Stauhaltung verursachen. Durch die Kontinuumsunterbrechung wird dort anlagebedingt jeglicher Geschiebetransport vom Ober- ins Unterwasser unterbunden, es sei denn, dass entsprechende Geschiebeschleusen vorhanden und funktionsfähig sind. Dies ist am Lech meist nicht der Fall. In Verbindung mit der durchgeführten Flussbegradigung und der somit künstlich erhöhten Schleppspannung am Gewässergrund kann es zum Abtrag von Kies kommen. Allerdings hat sich bei diesem Prozess am Augsburger Lech vor dem Bau der jüngsten Kleinwasserkraftwerke oftmals ein gewisses Gleichgewicht eingestellt und eine verbleibende Geschiebeschicht an der Gewässersohle gebildet.

**Geschiebefracht des Lechs am Hochablass bei Augsburg
1914 - 1966**

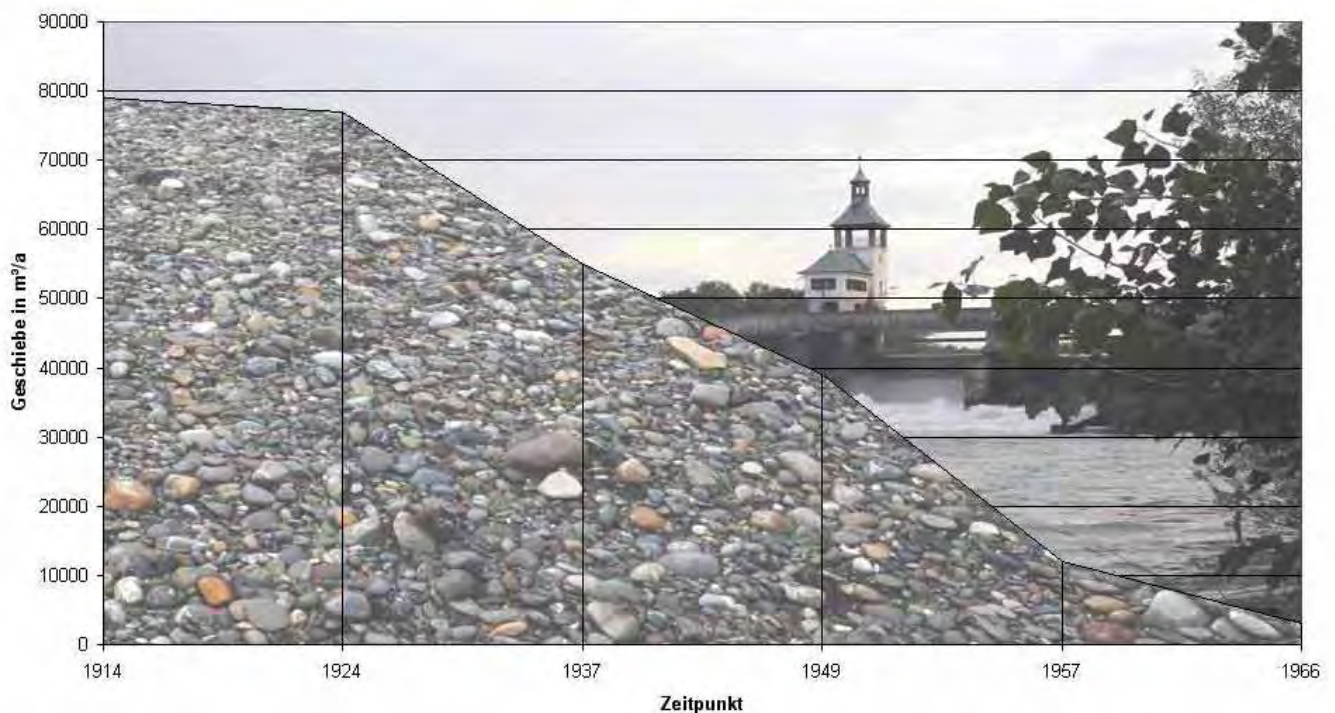


Abb. 3: Geschiebefracht des Lechs am Hochablass bei Augsburg zwischen 1914 und 1966

Die zweite Art der Verflinzung ist standortspezifischer. Sie kommt im Unterwasser und in den daran anschließenden Bereichen von Wasserkraftanlagen vor und hat dort auf Grund der erhöhten Schleppspannung eine verstärkte Ausprägung. Die Erhöhung der Schleppspannung kommt bei Laufwasserkraftwerken durch die Bündelung eines Großteils des Abflusses auf den relativ schmalen Bereich des Turbinenauslaufs zustande. Zusätzlich tragen hierzu noch andere Faktoren bei, auf welche an späterer Stelle genauer eingegangen wird. Das oben beschriebene Gleichgewicht ist hierbei durch den Betrieb der Wasserkraftwerke nicht mehr gegeben.

Besonders augenscheinlich ist diese zweite schleppspannungsbedingte Variante am Augsburger Lech im Unterwasser des Laufwasserkraftwerkes am Eisenbahnerwehr zu beobachten. Diese entwickelt sich auf einer Laufstreckenlänge von ca. vierhundert Metern. Der hier beobachtbare Verflinzungsprozess ist, ökologisch gesehen, dem der Verwüstung auf dem Lande mit entsprechendem Vegetationsausfall gleichzusetzen. Er bedeutet die Zerstörung des hyporheischen Interstitials, des wichtigsten Biotops eines jeden Fließgewässers des Rhithrals. Ein Ereignis dieser Tragweite haben wir in den dreiundzwanzig Jahren, in denen wir die Ökologie des Augsburger Lechs verfolgt haben, noch nie erlebt. Ein vergleichbarer Verflinzungsprozess ist in Ansätzen auch bereits im Unterwasser des einige Jahre später gebauten (2010) Laufwasserkraftwerkes am Augsburger Wolfzahnauwehr zu beobachten.



Abb. 4: Unterwasser des Eisenbahnerwehrs am Lech in Augsburg 2012

Wenn nicht geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen werden, wäre in einigen Jahren auch in diesem Unterwasser ein ökologisches Super-GAU-Ereignis gleichen Ausmaßes denkbar. Das gleiche ist auch im Laufe der Zeit für das im Bau befindliche Kraftwerk am Hochablass nicht auszuschließen.

Das Laufwasserkraftwerk am Eisenbahnerwehr ist seit März 2006 am Netz. An der Stelle, an der diese Anlage gebaut wurde, konnte früher die Schleppspannung des Wassers durch eine mehrstufige Stützschwelle mit einer gesamten Fallhöhe von ca. sechs Metern über die gesamte Breite des Flusses erheblich gemindert werden. Auf Abbildung Nr. 5 aus dem Jahr 1994 (publiziert 1994 in der Oktoberausgabe der Angelzeitschrift BLINKER, S. 22-23) ist der ehemalige Zustand des Augsburger Eisenbahnerwehrs mit der deutlich geringeren Strömungsgeschwindigkeit und Wassertiefe klar zu erkennen. Die am Gewässergrund herrschende Schleppspannung war somit entsprechend gering und auch zu schwach, um Verflinzungen im heute beobachteten großflächigen Umfang herbeizuführen.

Während sich der Abfluss früher über die gesamte Flussbreite von ca. 75 Metern verteilte, konzentriert er sich heute zum Großteil auf den ca. 20 Meter breiten Turbinenauslass. Somit verschwindet die durch die mehrstufige Stützschwelle herbeigeführte Energieminderung mittlerweile nahezu vollständig.

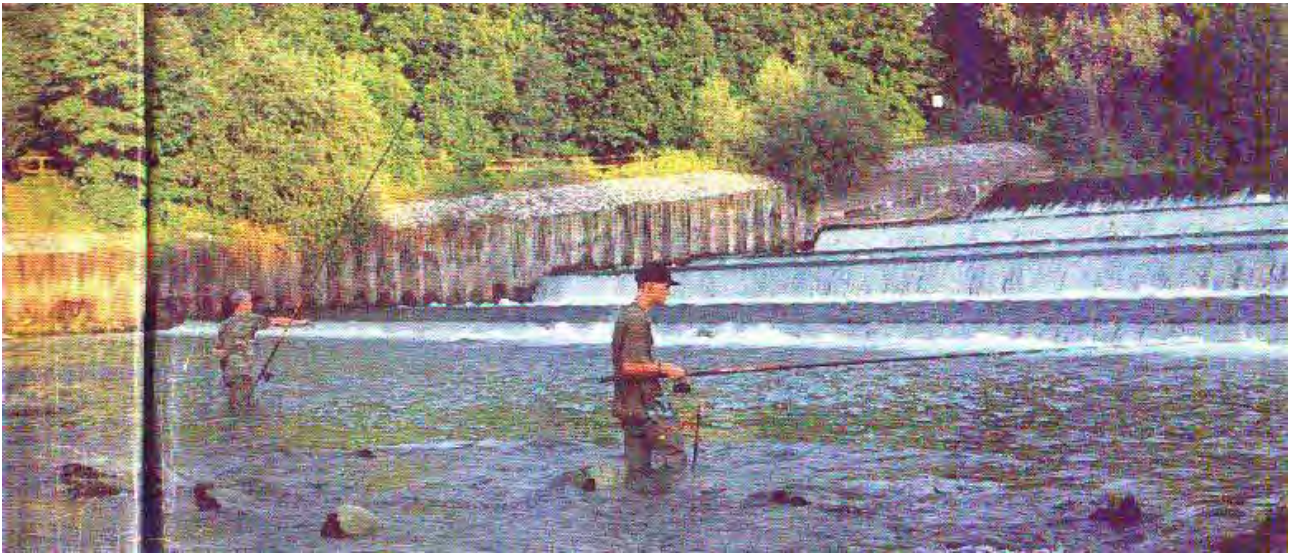


Abb. 5: Ehemaliger Zustand des Eisenbahnerwehrs am Lech in Augsburg 1994

Durch bauliche Maßnahmen im Inneren des Kraftwerks wird vermutlich sogar noch zusätzlich die Fallhöhe des Wassers gesteigert und das Wasser mit noch mehr kinetischer Energie angereichert. Auch durch die nachträglich genehmigte Einrichtung eines Schlauchwehrs wird die Fallhöhe zusätzlich gesteigert. Diese Steigerung der Fallhöhe des Wassers findet nicht nur innerhalb des eigentlichen Kraftwerks statt, sondern auch außerhalb durch das Schlauchwehr. Hierdurch ist es möglich, an dieser Stelle eine noch höhere Energieausbeute zu erzielen. In Verbindung mit der bereits genannten Abflussbündelung erhält das Wasser einen enormen energetischen Schub. Hinzu kommt eine teils enorme Wassertiefe im unmittelbaren Turbinenauslass. Von uns bei geringer Wasserführung durchgeführte Messungen haben im Bereich der Kiesschleuse Wassertiefen von teilweise ca. fünf Metern ergeben. Im direkten Bereich des Turbinenauslaufs sind wahrscheinlich vergleichbare Gewässertiefen anzutreffen. Durch diese drei Faktoren, Abflussbündelung, doppelt erhöhte Fallhöhe und gesteigerte Wassertiefe wirkt am Gewässergrund eine deutlich höhere Schleppspannung im Unterwasser der Anlage als dies vor ihrem Bau an dieser Stelle der Fall war. Die somit entstehende erosive Wirkung an der Gewässersohle führt zu einem enormen Kiesabtrag, der offensichtlich nicht durch die Geschiebeschleuse des Kraftwerks ausgeglichen werden kann. Die durch den Bau des Kraftwerks künstlich erhöhte Schleppspannung klingt durch Effekte der fortschreitenden Erosion erst nach ca. vierhundert Metern Flusslaufstrecke ab. Die dort wirkende Schleppspannung ist derart hoch, dass an der Gewässersohle stellenweise die gesamte Kiessauflage abgetragen wurde. Die darunterliegende gelblich erscheinende Flinzschiefer wurde dadurch großflächig sichtbar. Sobald der Lechpegel an der Messstation in Haunstetten (siehe hierzu <http://www.hnd.bayern.de>) unter $50 \text{ m}^3/\text{s}$ fällt, kann die Verflanzung von jedem Interessierten ohne größere Mühe in ihrer ganzen Ausdehnung beobachtet werden.

Die Kiessauflage ist aber unbedingt notwendig, um das hyporheische Interstitial, auch Kieslückensystem genannt, zu bilden. Dieses stellt in der Ökologie der Übergangsregion

des Hyporhithrals (Leitfisch Äsche) zum Epipotamal (Leitfisch Barbe) das wichtigste Habitat der Makroorganismen sowie der rheophilen Fische im larvalen Stadium dar.



Abb. 6: Aufgedeckte Flinzflächen im unmittelbaren Auslauf des Eisenbahnerwehrs am Lech in Augsburg 2012

Das hyporheische Interstitial ist auch der einzige verfügbare Laichplatz der hier anzutreffenden Fischfauna. Es ist funktionell gesehen ein wesentliches Biotop der Fließgewässer (Schwoerbel 1993, Hynes 1970) in dem sich einige wichtigen Stadien der Lebenszyklen der hier vorkommenden Zoobiozönosen (Tierische Lebensgemeinschaften) abspielen. Für diese fungiert es als Schutz vor der Strömung und als Temperatur- und Stabilitätsrefugium (Schwoerbel 1993). Es gilt ferner als wichtigster biologischer „Vorrat“, aus welchem die Flusssohle nach einem starken Hochwasser und nach Trockenperioden neu besiedelt wird (Schwoerbel 1993). Das hyporheische Interstitial verleiht dem Fließgewässer als Ökosystem eine große Elastizität in Bezug auf Störungen (Schönborn 1992). Ohne hyporheisches Interstitial ist jedes Leben in dieser Flussregion undenkbar. Die Makroorganismen sind durch ihre spezifische Körperanpassung an die Strömung auf das hyporheische Interstitial als Lebensraum angewiesen (Schönborn 1992). Sie halten sich in der sogenannten Prandtlischen Grenzschicht, in den Totwasserräumen auf der Leeseite der überströmten Kiessteinchen auf und brauchen für ihren Lebenszyklus auch tiefere Bereiche bis zwanzig, dreißig und sogar fünfzig Zentimeter Mächtigkeit (z. B. die Steinfliegenlarve der *Perla Marginata*), teilweise sogar noch deutlich mehr. Sie dienen als essentielle Nahrungsgrundlage für alle rheophilen Fischarten dieser Region wie z. B. Bachforelle, Äsche, Huchen, Barbe und Nase.



Abb. 7: Kiesbank am Westufer des Lechs auf Höhe von Osram 2012

Alle rheophilen Fischarten sind ferner auf das Interstitial als Laichplatz angewiesen (Jungwirth et al. 2003). Bachforelle, Äsche und Huchen als sogenannte echte Interstitiallaicher benötigen Tiefen bis 30 cm im Sediment, während Barbe, Nase und Aitel als sogenannte Substratlaicher ihre Eier oberflächlich ablegen. Die Kiesauflage als Teil der Sohlstruktur gehört zu den sechs Hauptparametern, welche für die Bewertung der Strukturgüte eines Fließgewässers maßgeblich sind (Zumbroich et al. 1999). Ihr Fehlen führt unausweichlich zu einer Verschlechterung der geomorphologischen Bewertung der jeweiligen Fließgewässerstrecke insgesamt. Da die Biotik eine Funktion der Abiotik ist, kann man leicht extrapolieren, welche Folgen dies für die Fließgewässerökologie hat.

Durch das Verschwinden der Kiesschicht reduziert sich auch das Selbstreinigungspotential des jeweiligen Fließgewässers, da der Kies seine Filterfunktion nicht mehr erfüllen bzw. entfalten kann und die an der Wasseroberfläche auf Grund der verschwundenen Sohlenrauheit herbeigeführte Reduzierung der Turbulenz eine Minderung der Sauerstoffanreicherung durch Diffusion mit sich bringt.



Abb. 8: Fischbrutschwarm auf intaktem Kiesbiotop im Augsburger Lech 2012

Ein weiterer schwerwiegender Schaden geomorphologischer und somit ökologischer Art für eine von der Verfilzung betroffene Auslastungsstrecke (Ahnert 2003) resultiert daraus, dass die helikalen Strömungskräfte ohne Geröll/Kies nicht mehr in der Lage sind, die sogenannte Riffle-Pool-Sequenz mit Sinuswellenprofil (Furt-Kolk-Abfolge) zu generieren (Madsen et al. 2000). An diese Sequenz haben sich jedoch alle rheophilen Fischarten im Lauf ihrer Evolution angepasst, da sie in ihr auf Grund der vorhandenen reichen Strukturvielfalt wichtige Entwicklungsstadien ihrer Lebenszyklen verbringen. Die jeweilige Fließstrecke büßt auf Grund der nun fehlenden formbildenden Eigendynamik in beträchtlichem Maß ihre Tiefen-, Breiten- und sonstige Strukturvarianz ein, wie dies in der betroffenen Laufstrecke des Augsburger Lechs zu beobachten ist. Auf der freiliegenden Flinzfläche halten sich aus verschiedenen Gründen keine Fische mehr auf: Zum einen, weil durch den fehlenden Kies die notwendige Rauheit der Flusssohle fehlt, welche dort bei Vorhandensein eine erhebliche Reduzierung der Fließgeschwindigkeit des Wassers bis fast auf den Nullpunkt herbeiführt (Leopold L.B. 1994, Hynes 1970). Zum anderen, weil sich die Farbe des Fischrückens in den Jahrmillionen der Evolution nicht an einen gelblichen Untergrund anpassen konnte. Mit seinem dunklen Rücken fällt er dort optisch enorm auf. Der hohe Farbkontrast zwingt den Fisch, seinem Sichtschutzzinstinkt folgend, diese Fläche zu meiden, um nicht von potentiellen Räubern von oben gesehen und angegriffen zu werden. Schließlich ist anzuführen, dass die rheophilen Fische die verflinzten Stellen auch meiden, weil an diesen keine Nahrung mehr produziert wird.

Der Aufwand an Energie, den der Fisch an dieser Stelle für die Nahrungsaufnahme betreiben müsste, stünde in keinem Verhältnis zum gewonnenen Energieertrag (Nentwig et al. 2004).



Abb.9: Kiesbank am Westufer des Lechs auf Höhe von Osram 2012

Nur sogenannte Flug- und Driftnahrung könnte der Fisch hier erbeuten, aber sein Sichtschutzzinstinkt ist in dieser Hinsicht gegenüber dem Fressinstinkt dominant. Auch Makroorganismen können sich nicht auf der Flinzfläche aufhalten, sie werden auf Grund der fehlenden Kleinst-Totwasserräume durch die Strömung abgedriftet. Geologisch betrachtet ist noch anzumerken, dass der Flinz eine sehr weiche Konsistenz (Mariani 2007) aufweist und somit auch von den feinen Schluffpartikeln der Schwebefracht leicht erodiert werden kann. Ganz zu schweigen von Hochwasserereignissen, bei denen größere Mengen an Kies in Bewegung gesetzt werden und über den Flinz schleifen. Durch die kontinuierliche Erosion tieft sich die Flusssohle (Mariani 2007) somit noch weiter ein, was die wohl schon bekannten schwerwiegenden Probleme für den Grundwasserspiegel und teilweise auch die Stabilität von Flussbauwerken der unmittelbaren Umgebung mit sich bringen kann. Selbst die Anbindung an Seitengewässer und die Flussaue kann hierunter erheblich leiden (Mariani 2007). Die durch die Erosion entstehenden feinen Flinzpartikeln setzen sich im weiteren Flussverlauf wieder ab und können dadurch zur Kolmation (Verstopfung) der noch intakten und funktionierenden flussab gelegenen hyporheischen Interstitialflächen beitragen. Es entsteht somit eine verheerende ökologische Kettenreaktion. Wir definieren dieses Phänomen als flinzinduzierte Kolmation.



Abb. 10: Kiesbank am Westufer des Lechs auf Höhe von Osrarn 2012

Die Erkenntnisse, welche den Prozess der anthropogenen Verflanzung erklären, konnten wir aus dem empirischen Wissen gewinnen, welches wir uns in einer jahrzehntelangen Beobachtungszeit am Lech angeeignet haben. Unterstrichen wird es noch durch Studien und Fortbildungen in fluvialer Geomorphologie und Ökologie. Unter anderem sind wir am Starnberger Institut für Fischerei ausgebildete ökologische Fachgewässerwarte und Mitglieder vom ECRR (European Centre for River Restoration).

Die Freilegung von Flietzflächen durch die von den Turbinen erzeugte Schleppspannung ist noch nicht ausführlich in der Fachliteratur beschrieben worden. Es konnte somit erstmalig am Lech in Augsburg festgestellt werden, dass Laufkraftwerke die Verflanzung der Flusssohle bei gleichzeitiger defizitärer Bilanz der Kiesgeröllfracht (Mariani 2009), wie diese leider in sämtlichen durch Kontinuumsunterbrechung gekennzeichneten Alpenflüssen vorzufinden ist (Jungwirth et al. 2003), erheblich beschleunigen und verstärken. In Bezug auf die hierdurch auftretende Erosion ist ein ähnlicher Prozess jedoch schon von Niemeyer-Lüllwitz und Zucchi im Jahre 1985 beobachtet und entsprechend beschrieben worden.



Abb. 11: Kiesbank am Westufer des Lechs auf Höhe von Ostram 2012

Die im Unterwasser des Kraftwerkes am Eisenbahnerwehr in Augsburg bereits freigelegte Flinzfläche erreicht schon jetzt insgesamt eine Ausdehnung von ca. 5000 m² auf einer Fließlauflänge von ca. vierhundert Metern. Der durch die Verflinzung verursachte ökologische Gesamtschaden ist, wie die empirische Evidenz zeigt, immens: In Anlehnung an Pulg (2007) und eigene Erkundungen schätzen wir diesen auf mindestens 200.000 Euro. Nur durch die Einbringung von tausenden Tonnen von Kies oder durch andere Maßnahmen wasserbaulicher bzw. kraftwerksbetrieblicher Art kann versucht werden, diesen Schaden abzumindern bzw. zu beheben. Dies stellt jedoch eine Symptom- und keine ätiologische Restaurationsbehandlung dar. Die unzähligen LKW-Ladungen an Kies, mindestens ca. 250, und die entsprechenden Baggerarbeiten, welche hierfür notwendig sein werden, werden jedoch eine nicht unerhebliche Menge an CO₂ produzieren. Bei der von Wasserkraftwerken produzierten Energie kann somit nicht mehr von einer umweltschonenden, sauberen Energieart gesprochen werden. Eine verflinzungsinduzierte CO₂-Emission ist hier eher zutreffend. Es ist dann ferner anzuzweifeln, ob nach Durchführung dieser sehr aufwendigen und kostenintensiven ökologischen Restaurationsmaßnahmen der Betrieb der Kleinwasserkraftwerke noch wirtschaftlich bleibt. Da es sich um einen kontinuierlich ablaufenden Prozess handelt, müssten entsprechende Kieseinbringungen auch auf regelmäßiger Basis stattfinden. Es würde somit ein nie endender und mit unverhältnismäßig hohen Kosten verbundener Restaurationskreislauf entstehen, welcher einen entsprechend hohen CO₂-Emissionskreislauf auslöst.



Abb. 12: Kiesbank am Ostufer des Lechs auf Höhe der Lechrainstraße 2012

Diese unbedingt erforderlichen Unterhaltungsmaßnahmen sind als fester Kostenposten in der Wirtschaftlichkeitsberechnung eines jeden Wasserkraftwerkes aufzuführen. Ohne die von der EEG vorgesehene Förderung sind somit Wasserkraftanlagen in geröllführenden Alpenflüssen wohl kaum mehr wirtschaftlich zu führen.

Die Verflinzung als Zerstörung des bedeutendsten Fließgewässerbiotops (Allan 2006) stellt eindeutig die größtanzunehmende Verschlechterung des ökologischen Zustandes des Rhithrals eines Flusses (z.B. Lech bei und in Augsburg) dar und ist somit als ein Verstoß gegen § 4 (Verschlechterungsverbot) der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie zu werten. Durch die Verflinzung ist die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer und die der von ihnen abhängigen Landökosysteme nicht mehr gegeben. Eine Mehrvergütung des eingespeisten Stroms nach dem EEG 2009 kann nur dann gerechtfertigt und gewährt werden, wenn die Verflinzung durch den Anlagenbetreiber nach dem Verursacherprinzip vollständig beseitigt und der vorherige ökologische Zustand repristinert wird.

Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit durch den jeweiligen Anlagenbetreiber auf freiwilliger Basis allein sollte zum Erlangen der Mehrvergütung nicht ausreichen, da nach dem EEG 2009 die Wasserkraftanlage als Ganzes auf einer Strecke zu betrachten ist, wie diese von der Anlage selbst maßgeblich beeinflusst wird. Das Umweltgutachten, welches für die Gewährung der Mehrvergütung erforderlich ist, sollte daher auch diejenigen Gewässerstrecken, in denen die ökologischen Auswirkungen dem jeweils untersuchten Kraftwerk zuzuordnen sind, zwingend bewerten. Außerdem reicht die Wiederherstellung

der Durchgängigkeit durch vermeintlich funktionierende Fischaufstiegsanlagen, wie in der bisherigen Genehmigungspraxis gehandhabt, grundsätzlich nicht mehr aus, um bei zahlreichen Gewässern bis 2015 im Sinne der FFH-Richtlinie den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potential zu erreichen.



Abb. 13: Kiesbank am Ostufer des Lechs auf Höhe der Lechrainstraße 2012

Es nützt der Ökologie eines Flusses nur wenig, wenn Fischaufstiegsanlagen mit erheblichem Aufwand gebaut werden, der Bestand der Fisch- und Benthosfauna in der flussab gelegenen Laufstrecke jedoch durch Verflinzung praktisch vernichtet wird. Die durch Wasserkraftwerke verursachte Verflinzung der Flusssohle stellt somit ein drohendes Risiko für den Erfolg der Bewirtschaftungspläne und der Maßnahmenprogramme dar, welche gemäß der WRRL und des WHG sowie dem europäischen und deutschen Artenschutzrecht umzusetzen sind.

Auf Grund der erheblichen ökologisch nachteiligen Umweltauswirkungen, welche die Verflinzung in den Alpenflüssen mit Geröllfrachtregime mit sich bringt, sind bei Gewässerbauvorhaben wie etwa dem Bau von Wasserkraftwerken das Planfeststellungsverfahren und die von diesem implizierte Umweltverträglichkeitsprüfung zwingend erforderlich. Eine Bewilligung des Gewässerausbauvorhabens nach dem Plangenehmigungsverfahren scheidet in jedem Fall aus. Durch § 30 Bundesnaturschutzgesetz wird den Ländern zur Pflicht gemacht, Biotop unmittelbar gesetzlich unter Schutz zu stellen, ohne dass ein entsprechendes Verfahren eingeleitet wird. Als zu

schützende Biotop führt § 30 BnatSchG unter anderem auf: „natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer“.



Abb. 14: Kiesbank am Ostufer des Lechs auf Höhe der Lechrainstraße 2012

Demnach haben die Länder Vorschriften über das Verbot von Maßnahmen zu erlassen, welche zu einer Zerstörung oder zu sonstigen erheblichen oder nachteiligen Beeinträchtigungen von Fließgewässerbiotopen führen können. Das Biotop des hyporheischen Interstitials genießt somit wegen der überragenden Bedeutung seiner ökologischen Funktionen und Auswirkungen auf das Fließgewässer (Allan 2006) insgesamt einen absoluten prioritären Schutz.

Es zeichnet sich unmissverständlich klar ab, dass die in Augsburg am Lech beobachtete Verflinzung die Kausalbezugsgleichungen des Fließgewässerökosystems postulieren lässt, welche als anthropogen bedingte geomorphologische Gesetzmäßigkeiten Gültigkeit für sämtliche geröllführende Alpenflüsse haben:

Geröllfracht → *Kiesauflage auf der Flusssohle* → *Interstitial-Biotop* → *Leben für alle Flusslebensgemeinschaften*
= ÖKOLOGISCH FUNKTIONSFÄHIGER, LEBENDIGER FLUSS

Keine oder unzureichende Geröllfracht → *Verflinzung der Flusssohle* → *Kein Interstitial-Biotop* → *Verenden aller Flusslebensgemeinschaften*
= ÖKOLOGISCH BEEINTRÄCHTIGTER, TOTER FLUSS



Abb. 15: Kiesbank am Ostufer des Lechs auf Höhe der Lechrainstraße 2012

Hierzu zitieren wir wortwörtlich aus einem der wichtigsten und meistverbreiteten Standardwerke in deutscher Sprache „Fließgewässerkunde“ von *Brehm J. et al.* (1990), Seite 224:

„Gewässerstrecken ohne ein hyporheisches Interstitial sind biologisch tot“

Daraus ist mit empirischer Evidenz zu erkennen, dass das Rhithral der Alpenflüsse auf Grund der noch ungelösten Problematik der Geröllfracht aus ökologischer Sicht nicht für den Bau von Wasserkraftwerken geeignet ist. Der konstante und sehr kostenintensive Restaurationsaufwand, der erforderlich ist, um den jeweiligen Fluss ökologisch im Gleichgewicht bzw. am Leben zu erhalten, steht in keinem Verhältnis zu der gewonnenen Energie und induziert, wie bereits erwähnt, eine erhebliche CO₂-Emission. Die angebliche Vermeidung von CO₂-Emissionen, welche Wasserkraftwerken im Allgemeinen zugeschrieben wird, um dem Klimawandel entgegenzuwirken, kann bei Wasserkraftanlagenvorhaben in geröllführenden Alpenflüssen wie dem Lech auf Grund der hier drohenden starken Verflinzung nicht mehr als Abwägungsgrund nach § 31 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 WHG angeführt werden. Der Belang, die Fließgewässerökologie nicht zu schädigen und die Eignung des Fließgewässers als Biotop für benthale Makroorganismen und Fische nicht zu beeinträchtigen, stellt in diesem spezifischen Fall das übergeordnete öffentliche Interesse dar.

Den Schutz der Alpenflüsse vor dem Verlust des hyporheischen Interstitialbiotops durch Verflinzung gebieten insbesondere folgende Rechtsnormen unabhängig vom jeweiligen

Bescheid, welcher zum Betreiben der jeweiligen Wasserkraftanlage von der zuständigen Wasserrechtsbehörde erlassen wurde:

- § 6 Abs.1 Satz 1 Nr. 1, 3, 6 und Satz 2 Wasserhaushaltsgesetz
- § 27 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz, wobei die Ausnahme nach § 31 nicht mehr zu gelten hat
- § 2 Abs 1 Nr. 1 u. 1a Umweltschadensgesetz. Hiernach sind die Verursacher der Verflinzung verpflichtet, den entstandenen Schaden zu beheben.
- § 30 Abs. 1 Nr.1, § 31 Bundesnaturschutzgesetz



Abb. 16: Kiesbank am Ostufer des Lechs auf Höhe der Lechrainstraße 2012

In der von der Verflinzung betroffenen Fließstrecke des Lechs in Augsburg kommen zahlreiche bedrohte Fischarten vor. Zu ihnen zählen unter anderem Aalrutte (*Lota lota*), Äsche (*Thymallus thymallus*), Huchen (*Hucho hucho*), Mühlkoppe (*Cottus gobbio*), Barbe (*Barbus barbus*), Nase (*Chondrostoma nasus*) und Schneider (*Alburnoides bipunctatus*).

Der hier vorkommende Huchen gilt nach IUCN als stark gefährdete Art und ist als gefährdet nach der Roten Liste Bayerns eingestuft. Außerdem ist die Art von besonderem gemeinschaftlichem Interesse und somit nach Anhang V der Fauna-Flora-Habitat-EU-Richtlinie geschützt, für deren Erhaltung entsprechende Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen.

Auch die hier sehr zahlreich und mit teilweise sehr großen Exemplaren anzutreffende Äsche gilt als stark gefährdete Art nach der Roten Liste Bayerns und als gefährdete Art

nach der Berner Konvention. Sie ist ferner EU-weit im Anhang V der FFH-EU-Richtlinie geschützt .

Zu den nach Anhang V FFH-EU-Richtlinie geschützten Fischarten gehört auch die Barbe, welche hier sehr stark und auch mit sehr großen Exemplaren vertreten ist. Darüber hinaus gilt sie laut der Roten Liste Bayerns als gefährdet.

Ähnliches gilt für die übrigen genannten Fischarten. Daher könnten auch folgende Strafvorschriften nach dem Bundesnaturschutzgesetz greifen:

§ 70, § 70a

Wasserkraftwerke sollten daher nach dem jetzigen Stand der Technik nur in Flüssen mit Metapotamalbereichen gebaut werden, wo ein entsprechendes Geröllfrachtregime nicht vorhanden ist. Eine Technik, welche die Problematik der Geröllfracht in Alpenflüssen ökologisch zufriedenstellend löst, ist bisher noch nicht vorhanden und auch nicht in zukunftsnahe Sicht. Das sogenannte Geschiebemanagement wirkt nur symptomatisch und kann nur vorübergehend eine Besserung herbeiführen. Nach jedem Hochwasser fängt der Geschiebemanagementzyklus wieder von vorne an.



Abb. 17: Äsche aus dem Augsburg Lech 2012

Abschließend möchten wir noch exkursweise ein Zitat von Kai Curry-Lindhal (1972) und in der Folge ein Zitat von E. O. Wilson (1992) anführen:

„Auf längere Sicht gesehen, kommen wir in den gemäßigten Zonen an einen Punkt, wo wir gleiche Schäden und Verluste an regenerierfähigen Naturvorräten erfahren werden, falls falsche ökologische Eingriffe in unsere [...] Umwelt vorgenommen werden. Der Mensch ist davon besessen, den Raubbau an Naturvorräten im Hinblick auf unmittelbare und schnellstmögliche Ausbeutung zu planen und durchzuführen, ohne Rücksicht auf Zukunftsperspektiven und ökologische Zusammenhänge. Um in Zukunft überleben zu können, muss der Mensch in Ökosystem-Dimensionen denken und planen, was unter anderem heißt, dass wir die ökologischen und genetischen Prozesse respektieren und schützen müssen, die die Basis für unsere Existenz darstellen, mit einem Wort: das Zusammenspiel, von Wasser, Erde, Pflanzen und Tierwelt, das ja in sich selbst vollendet ist.“



Abb. 18: Barbe aus dem Augsburger Lech 2012

„Je besser ein Ökosystem verstanden wird, desto unwahrscheinlicher ist es, dass es vernichtet wird.“

Wir hoffen mit dieser Arbeit zu einem besseren Verständnis der leider noch so verkannten Ökologie der Alpenflüsse und im Sinne von E. O. Wilson auch zur Rettung des Lech-Ökosystems beigetragen zu haben.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Die Bildrechte sämtlicher Abbildungen liegen bei den Autoren. Ausnahme ist Abbildung 05 (Schmidt 1994).
Quelle für Abbildung 03 ist Mariani 2009 auf Grundlage von Bauer 1979.

LITERATURVERZEICHNIS

- ADAM B. u. LEHMANN B., 2011: Ethohydraulik
- AHNERT F., 2003: Einführung in die Geomorphologie
- ALLAN J. DAVID., 2006: Stream Ecology – Structure and function of running waters
- BAUER F., 1979: Das flussmorphologische Verhalten des bayerischen Lechs
- BREHM J. u. MEIJERING, MPD, 1990: Fließgewässerkunde
- CAMPBELL N.A., REECE J. B., MARKL J., 2003: Biologie
- CHAPMAN J. L. u. REISS M. J., 1992: Ecology, Principles and Applications
- CUNNINGHAM W. P., CUNNINGHAM M. A., SAIGO B. W., 2003:
Environmental Science: a global concern
- DREWS R., 1986: Kleingewässerkunde
- GILLER P. S. u. MALNMQUIST B., 2008: The Biology of Steams and Rivers
- HÜTTE M., 2000: Ökologie und Wasserbau
- HYNES, H.B.N., 1960: The Biology of Polluted Waters
- HYNES, H.B.N., 1970: The Ecology of Running Waters
- JUNGWIRTH M., HAIDVOGL G., MOOG O., MUHAR S. SCHMUTZ S., 2003:
Angewandte Fischökologie an Fließgewässern
- JÜRGING P. u. PATT H., 2005: Fließgewässer- und Auenentwicklungen
- KAI CURRY-LINDAHL., 1972: Zitat (Conservation for Survival)
- LACROIX G., 1991: Lacs et rivières, milieux vivants
- LEOPOLD L. B., 1964: Fluvial Processes in Geomorphology
- LEOPOLD L. B., 1994: A View of the River
- LEOPOLD L. B., 1997: Water, Rivers and Creeks
- LESER H., 2003, Geomorphologie
- MADSEN B. L. u. TENT L., 2000: Lebendige Bäche und Flüsse
- MARIANI M., 2007: Anthropogene Einflüsse auf den Lech bei Augsburg und ihre
Auswirkungen – Geographica Augustana-Schriftenreihe - Universität Augsburg
- MARIANI M., 2009: Ökosponsoring – Ein PR-bezogenes Konzept (Public-Private-
Partnership) zum Erhalt und zur Aufwertung von Ökosystemen, Diplomarbeit Universität
Augsburg
- MARCHETTI M., 2000: Geomorfologia Fluviale
- MÜLLER H. J., 1991: Ökologie
- NENTWIG W., BACHER S., BEIERKUHNLEIN C., BRANDL R., GRABHERR G., 2004:
Ökologie
- NIEMEYER-LÜLLWITZ A. u. ZUCCHI H., 1985: Biologie – Fließgewässerkunde
- PULG U., 2007: Die Restaurierung von Kieslaichplätzen
- SCHÖNBORN W., 1992: Fließgewässerbiologie
- SCHWÖRBEL J., 1993: Einführung in die Limnologie
- WARD J. V., STANFORD J. A., 1979: The Ecology of Regulated Streams
- WETZEL R. G., 2001: Limnology – Lake and River Ecosystems
- WHITTON B. A., 1975: River Ecology
- WILSON E. O., 1992: Zitat
- WITTIG R. u. STREIT B., 2004: Ökologie
- ZUMBROICH T. u. MÜLLER A., 1999: Strukturgüte von Fließgewässern