«Stammzellen-kur» für die Alte Aare – ein Totholz-Gross-projekt im Mittelland

Niels Werdenberg
Andreas Widmer

Zusammenfassung
Zwischen Lyss und Büren a. A. wurde an der Alten Aare, einer Auenlandschaft von nationaler Bedeutung, ein umfassendes Projekt zur Gerinnestrukturierung realisiert. Im vormals monotonen Lauf wurden auf insgesamt 7.5 km Länge rund 1'500 m^3 (Festmeter) Totholz eingebaut. Die Arbeiten wurden 2016 bis 2018 im Rahmen des Wasserbauplans Hochwasserschutz- und Revitalisierung Alte Aare umgesetzt.
Mit den zusätzlichen Massnahmen konnten die Forderungen der kantonalen Revitalisierungsplanung bereits erreicht werden. Das Grossprojekt zeigt auf, dass es grundsätzlich sinnvoll, machbar und bezahlbar ist, grosse Mengen Totholz ins Gewässer einzubringen.

Keywords
Totholz, Schwemmholz, large woody debris, engineered log jam ELJ, Alte Aare

«Cure de cellules souches» pour l'Alte Aare - un projet à grande échelle pour le bois mort dans le Mittelland

Résumé
Entre Lyss et Büren a. A., un paysage alluvial d'importance nationale, un projet global de restructuration du canal a été réalisé sur l'Alte Aare. Environ 1 500 m^3 (mètres cubes pleins) de bois mort ont été installés sur une longueur totale de 7,5 km. Les travaux ont été réalisés entre 2016 et 2018 dans le cadre du plan d'aménagement hydraulique pour la protection contre les crues et la revitalisation de l'Alte Aar. Grâce à ces mesures supplémentaires, les exigences de la planification de la revitalisation cantonale ont déjà été satisfaites. Ce grand projet montre qu'il est fondamentalement raisonnable, faisable et abordable d'introduire de grandes quantités de bois mort dans l'eau.

Mots-clés
Bois mort, bois alluvial, gros débris ligneux, bourrage de billes de bois d'ingénierie ELJ, Alte Aare

Cura «cellulare» per la Alte Aare – Un grande progetto con legno morto nell'altopiano bernese

Riassunto
Tra Lyss e Büren a.A., in un paesaggio alluvionale d'importanza nazionale, è stato realizzato un progetto globale di

ristrutturazione del canale dell'Alte Aare. Sono stati inseriti su una lunghezza totale di 7.5 km ca. 1'500 m³ di legno morto. I lavori sono stati eseguiti nel periodo 2016-2018 nell'ambito di un piano di sistemazione idraulica per la protezione contro le piene e la rivitalizzazione dell'Alte Aare. Grazie a queste misure supplementari sono stati raggiunti gli obiettivi della pianificazione cantonale delle rivitalizzazioni. Questo grande progetto dimostra che è perfettamente ragionevole e fattibile introdurre grandi quantità di legno morto nei corsi d'acqua.

Parole chiave
Legno morto, bosco alluvionale, grandi legni flottanti, engineered log jam ELJ, Alte Aare

1. Einleitung

1.1 Alte Aare

Die Alte Aare verläuft zwischen Aarberg und Büren an der Aare und entspricht dem ehemaligen Verlauf der Aare. Im Rahmen der Juragewässerkorrektion 1875 wurde der Fluss durch den neuen Hagneckkanal in den Bielersee umgeleitet. Heute wird nur noch eine saisonal dotierte Restwassermenge von rund 4 – 6 m³/s in die Alte Aare eingeleitet. Die gewässertypische Dynamik wie Überschwemmungen und Geschiebeumlagerungen fehlen weitgehend, wodurch auentypische Lebensräume degradiert oder bereits verschwunden sind. Dennoch handelt es sich bei der Alten Aare aufgrund ihrer Ausdehnung um ein wertvolles Naturschutzgebiet und eine Aue von nationaler Bedeutung. Die Alte Aare weist ein verhältnismässig schmales Gerinne (Mittelwert ca. 11 m) und ein geringes mittleres Gefälle auf (ca. 1‰). Bei Mittelwasserabfluss werden Fliesstiefen von rund 1 bis 1.5 m erreicht. Hauptzuflüsse sind der Lyssbach in Lyss und der Eichibach in Dotzigen, diese führten in der Vergangenheit zu Hochwasserproblemen entlang der Alten Aare (Basler & Hofmann 2016 und Kissling + Zbinden et al. 2013).

1.2 Wasserbauplan Alte Aare

Ausgelöst durch die Hochwasserschutzdefizite wurde ein Wasserbauplan erarbeitet, welcher sich zum Ziel gesetzt hat, die Artenvielfalt im Auengebiet zu erhalten und zu fördern. Zwischen 2016 und 2018 wurde eine grosse Zahl von Revitalisierungsmassnahmen umgesetzt: 45 Amphibienteiche, 4 ha Weichholzauen, 2 ha Feuchtwiesen, 2 ha artenreiche Blumenwiesen, 1.5 ha Föhrenwälder, 0.6 ha Pionierstandorte, Erstellung von zwei Seitenarmen von total 550 m Länge sowie Revitalisierung von Zuflüssen auf insgesamt 1 km. Gleichzeitig wurde der Hochwasserschutz für die umliegenden Siedlungen verbessert: u.a. 3.2 km Dammbauten sowie ein 2.3 km langes Entlastungsgerinne in einem historischen Altarm. Für die Realisierung des Projekts Wasserbauplan Alte Aare (WBP) waren insgesamt rund 16 ha Rodungen für ökologische Massnahmen und Schutzbauten notwendig (Basler & Hofmann 2016).

1.3 Komplementäres Totholzprojekt

Das für die Realisierung beauftragte Ingenieurteam (Basler & Hofmann West) schlug im Ausführungsprojekt vor, einen Grossteil der zu rodenden Bäume auf rund 7.5 km Kilometern Länge als umfassende Totholzstrukturierungen im Gerinne einzubauen. Der Vorschlag wurde geprüft und seitens Bauherr Wasserbauverband Alte Aare (WBV) und Behörden genehmigt. Die Umsetzung dieses komplementären Totholzprojekts erfolgte im Rahmen der Bauausführung des WBP im Abschnitt Lyss bis Büren a.A.
Damit entstand an der Alten Aare das bisher grösste bzw. längste Projekt dieser Art in der Schweiz. Ebenfalls konnte das von der kantonalen Revitalisierungsplanung (Kanton Bern, 2016) für 2035 gesteckte Ziel der Gerinnestrukturierung im betreffenden Abschnitt bereits erreicht werden.

2. Rahmenbedingungen für Totholzeinbau

2.1 Strukturmangel

Der Ausgangszustand des weitgehend unverbauten, im Waldgebiet liegenden Gerinnes der Alten Aare sieht auf den ersten Blick «natürlich» aus, weist jedoch in Bezug auf die Gerinnestrukturen eine weitläufige Monotonie, eine kolmatierte Sohle und bezüglich des Totholzvorkommens einen klaren Mangel auf (Kissling + Zbinden et al. 2013). Als Hauptgrund für den Totholzmangel wird die fehlende Dynamik des dotierten Gewässers angeführt. Zusätzlich wurden in der Vergangenheit umgestürzte oder vom Biber gefällte Bäume immer wieder aus dem Flussbett entfernt (Quelle: mündliche Mitteilung WBV). Die Forderungen im Amtsbericht der Fischerei zum WBP wie auch in der strategischen Revitalisierungsplanung des Kantons (Kanton Bern 2016) zielten genau auf diesen Mangel.

2.2 Grundwasserschutz

Trotz des ausgewiesenen Strukturmangels beinhaltete das ursprüngliche Projekt aufgrund der Einschränkungen durch anstehende Grundwasserschutzgebiete nur relativ wenige Abschnitte mit zurückhaltenden Strukturierungsmassnahmen. Bauliche Eingriffe in die Ufer der Alten Aare, wie Böschungsabflachungen, Uferanrisse und Aufweitungen, sind aus Grundwasserschutzgründen nur an wenigen Stellen im Projektperimeter zulässig.
Für das komplementäre Totholzprojekt mussten daher «Instream» Massnahmen gewählt werden, welche im Gerinne selbst verankert oder an gerinnenahen Ankerbäumen be-

festigt werden. So konnte auf das problematische Aufreissen der Grenzflächen zwischen Oberflächengewässer und Grundwasserleiter bis auf die Pfählungen verzichtet werden.

2.3 Hochwasserschutz, Verklausungen und Schwemmholz

Die für Totholzeinbau vorgesehenen Abschnitte wurden hydraulisch untersucht (Betrachtung worst case Szenario: Rückstau und Umfliessen bei totaler Verklausung Gerinne oder Querung). Die Resultate wurden in der abschnittweisen Planung berücksichtigt:

- Kein Einbau von Totholzstrukturen 30 m vor und nach Brücken
- Einschränkung von Anordnung und Grösse der Totholzeinbauten entlang von Strecken mit Gefährdungspotenzial (Instream «light»).

Aufgrund der meist günstigen Lage des Gerinnes in einem relativ breiten Auenwaldgürtel ergaben sich aber nur sehr wenige Abschnitte, wo Verklausungen zu möglichen Gefahren für Infrastrukturanlagen oder Schutzzonen führen konnten. Bezüglich der Gefährdung durch Schwemmholz wurde der Einbau von grobem Totholz klar positiv bewertet: Loses Treibgut verfängt sich an den stabilen Strukturen und wird dauerhaft zurückgehalten - ein Akkumulationsprozess, der in der Natur an sogenannten Schlüsselhölzern abläuft (z.B. Abbe 2000, Sanders 2012) - wodurch die Verklausungsgefahr bei Brücken reduziert wird. Ein weiterer positiver Effekt davon ist, dass sich die Struktur dadurch selbst erweitert bzw. erneuert (vgl. Kapitel Unterhalt).
Aus technischer Sicht wäre es auf weiten Strecken sogar möglich gewesen, auf Einbau und Verankerung komplett zu verzichten, stattdessen grosse ufernahe Bäume als Schlüsselhölzer ins Gerinne zu fällen und die Entwicklung zu beobachten. Obschon diese im dicht bestockten, gefällearmen Gerinne der Alten Aare auch bei Hochwasser kaum mobilisiert werden könnten, entsprechen verankerte Strukturen dem allgemeinen Sicherheitsbedürfnis besser.

2.4 Kolmation

Die Totholzeinbauten führen zu einer hohen Variabilität an Fliessgeschwindigkeiten, was theoretisch auch zu wünschenswerten Umlagerungen in der Kiessohle führt (Abbe & Montgomery 1996). Da der Geschiebeeintrag in die Alten Aare durch das Wehr in Aarberg stark eingeschränkt und die Kiessohle stark kolmatiert ist, sind die erreichbaren Schleppkräfte auf der dotierten Strecke kaum stark genug, um die Deckschicht aufzureissen. Punktuell musste die Kiessohle daher flachgründig aufgeraut bzw. dekolmatiert werden (vgl. auch Fischereiinspektorat und Renaturierungsfonds des Kantons Bern 2014). Zur Schaffung einer vielfältigeren Morphologie wurden als flankierende Massnahme auch Kiesschüttungen vorgenommen.

2.5 Zugänglichkeit für Baumaschinen

Für den Einbau der Strukturen wurden grundsätzlich die für Baulose 2 bis 5 erstellten Zufahrten und Erschliessungen genutzt. Von diesen Baustellen abgelegene Gewässerstrecken wurden vom Gerinne aus mit einem Schreitbagger bearbeitet.

3. Gesteckte Ziele

Das umfassende Strukturierungsprojekt verfolgt eine Reihe von Zielen:

- *Signifikante Aufwertung des Wasserlebensraums Alte Aare:* Durch Totholzeinbau im Gerinne sowie durch Dekolmation und Kiesumlagerung in der Sohle nehmen Quantität und Qualität der aquatischen Habitate stark zu
- *Förderung auenwaldtypischer Prozesse:* Die Totholzeinbauten führen entlang der Restwasserstrecke Alte Aare als partielle Abflusshindernisse zu Rückstau und ökologisch wertvollen Wasseraustritten in den Auwald
- *Nutzung von Synergien mit der Umsetzung des WBP:* Gewährleistung einer kostengünstigen, stark subventionierten Lösung mit geringen Restkosten für den WBV (Wasserbaupflichtiger).

4. Projektgrösse und Realisierung Totholzeinbau

Von 2016 bis 2018 wurden im Hauptlauf der Alten Aare zwischen Lyss und Büren a. A. auf insgesamt rund 7.5 Kilometern Fliesslänge Totholzstrukturen eingebaut (Abbildung 1), im ursprünglichen Projekt vorgesehen waren nur rund 900 m.
Die gesamte dort eingebaute Totholzmenge entspricht etwa 1'000 bis 1'500 m³ (Festmeter). Die Bandbreite erklärt sich wie folgt: Der kleinere Wert entspricht dem forstlichen Ausmass und berücksichtigt daher nur einen Teil des eingebauten Holzes (den oberen Stammteil, das «Nutzholz»), während der grössere Wert (Schätzung) auch den Wurzelstock und die Krone enthält. Gerade diese oberflächenreichen Baumteile sind für die Erstellung von Strukturen im Gewässer unverzichtbar. Ausgehend von

Abbildung 1: Projektübersicht. | Figure 1: Aperçu du projet.

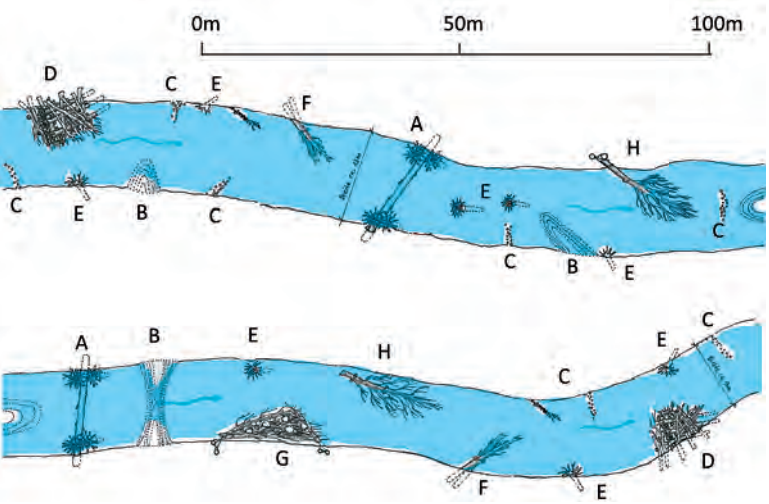

Abbildung 2: Plan Musterstrecke mit Bautypenkatalog. A Stammschwelle, B Kiesschüttung, C Fängerstruktur, D Engineered Log Jam (ELJ), E Wurzelstamm, F Stammbuhne, G Unterströmte Bank, H Raubaum. | Figure 2: Plan du tronçon-modèle avec catalogue des éléments de construction. A Seuil en tronc B remblai de gravier, C Structure de captage, D Engineered Log Jam (ELJ), E Rhyzome, F Epi principal, G banc affouillé en aval, H Epi.

1'500 m³ wurden im Schnitt etwa 0.2 m³ Festholz pro Meter Fliessstrecke eingebaut, was knapp der Hälfte der angenommenen natürlichen Menge entspricht (vgl. Kapitel 8).

Bei Planung und Realisierung wurde eine vom Fischereiinspektorat genannte Richtgrösse von einer Struktureinbaute pro 10 Laufmeter Gewässer berücksichtigt.
Im Bereich des neuen, 2.3 km langen Seitengerinnes (Hochwasserentlastung) wurden weitere rund 130 m³ Totholz zur Strukturierung der nicht austrocknenden Fischrefugien eingebaut. Für den Uferschutz wurden streckenweise auch Lenkbuhnen aus Wurzelstämmen erstellt.
Totholz wurde zudem zur Aufwertung terrestrischer Lebensräume eingesetzt: tote Bäume und Baumstümpfe wurden vielfach als stehendes Totholz belassen und eine grosse Zahl an Asthaufen und Wurzelstockstrukturen wurden neu erstellt.

4.1 Vom Typenkatalog zur Realität

Die Planer gaben die Rahmenbedingungen und den Bautypenkatalog vor (Abbildung 2), stellten den Totholzbedarf pro Rodungsbereich sicher und begleiteten den Bau von Mustertypen und -strecken. Die ausführende Baufirma (Kästli Bau AG) wählte die Bautypen und die genaue Lage der Strukturen anhand der lokalen Bedingungen und der zur Verfügung stehenden Materialien (vgl. Abbildung 3). Die vormals monotonen Abschnitte (Beispiele in Abbildung 4 links und Abbildung 5 oben) konnten so Stück für Stück

Abbildung 3: Beispiel eines strukturierten Abschnitts aus der Vogelperspektive mit Lage und Detailfoto je Bautyp. | Figure 3: Exemple d'un tronçon structurée en vue d'oiseau avec localisation et photo de détail de chaque type de construction.

Abbildung 4: Beispiele Ausgangszustand (links) und nach Gerinnestrukturierung (rechts). | Figure 4: Exemple à l'état initial (à gauche) et après structuration du lit (à droite).

zu strukturreichen Fliessstrecken aufgewertet werden (Abbildung 4 rechts und Abbildung 5 unten). Während der Umsetzung fand aufgrund praktischer Erfahrung eine Entwicklung und Adaption gewisser Bautypen statt. So waren z.B. Pfähle in der kolmatierten Sohle nicht immer rammbar und freischwimmende Strukturen stellten sich als zu aufwändig heraus.

Abbildung 5: Vergleich eines Gerinneabschnitts vor und nach Gerinnestrukturierung. | Figure 5: Comparaison d'un tronçon du lit avant et après la structuration du canal.

Abbildung 6: Einbau der Totholzstrukturen maschinell (links) und im Zuge der Umweltbildungskampagne mit lokalen Schulklassen (rechts). | Figure 6: Installation mécanique des structures en bois mort (à gauche) et dans le cadre de la campagne d'éducation environnementale avec des classes d'écoles locales (à droite).

4.2 Einbezug der umliegenden Schulen

Neben dem maschinellen Einbau legten auch 300 SchülerInnen aus der Region Hand an beim Totholzeinbau (Abbildung 6). Anlässlich der im Mai 2017 durchgeführten «Erlebnistage Alte Aare» in Dotzigen bauten sie unter fachkundiger Anleitung Dutzende von Pfahlbuhnen und Faschinen ein und beobachteten, wie sich die Strömung verändert.

Abbildung 7: Fängerstruktur mittig im Gerinne. | Figure 7: Structure de captage au milieu du lit.

5. Infos zu ausgewählten Bautypen

5.1 Bautyp C: Pfähle oder alternative Bauweise als Fängerstruktur

In die Strömung ragende Rechenstrukturen (div. Formen: deklinant, inklinant, ans Ufer angebunden oder mittig in der Strömung stehend) erhöhen die Strömungsvielfalt und wirken als Fänger für Geschwemmsel (Äste, Zweige) und Blätter, welche die Basis der aquatischen Nahrungskette darstellen. Insbesondere der Rückhalt der Blätter im Gerinne stellt einen sehr hohen ökologischen Wert dar. Grobe Pfähle (angespitzt) wurden in die Flusssohle eingeschlagen oder mehrstämmige Wurzelstöcke in die Sohle eingegraben. Bei stark kolmatierter Sohle wurde zusätzlich zuerst die Deckschicht mit der Baggerschaufel aufgerissen.

- Pfähle ragen mind. 20 cm über Normalwasserspiegel hinaus.
- Verankerung / Einbautiefe gemäss ingenieurbiologischem Standard.

5.2 Bautyp B: Stamm-Schwelle in Sohle

In der Sohle verankerte überströmte Stammschwellen erhöhen die Strömungsdiversität und fördernd den hyporheischen Austausch durch die Kolkbildung unterhalb der Stammschwelle (Brooks 2004). Somit werden Tiefwasserzonen und potentielle Grundwasseraufstosse gefördert, welche Kaltwasserzonen darstellen. Insbesondere im Zuge der Klimaerwärmung werden solche Rückzugsgebiete für die Salmoniden immer wichtiger.

Abbildung 8: Stammschwelle auf Gerinnesohle mit seitlicher Wurzelstockverankerung. | Figure 8: Seuil en tronc sur le fond du lit avec ancrage latéral du rhizome

Abbildung 9: Stammverklausung «Engineered Log Jam» (ELJ). | Figure 9: Embâcle en tronc „Engineered Log Jam" (ELJ).

- 1 Nadel- oder Laubbaum-Stamm.
- Eingraben in Sohle und Böschungsfuss, sodass OK Stamm nur wenig über der bestehenden Sohle liegt und auf mind. 3/4 der Flussbreite ständig überströmt wird.
- 4 Wurzelstöcke zur Verankerung.
- Verankerung / Einbautiefe gemäss ingenieurbiologischem Standard.

5.3 Bautyp D: Engineered log jam (Stammverklausung)

In die Strömung ragendes Stammgeflecht, welches natürlich vorkommende Totholzverklausungen imitiert, bietet Deckung / Fischunterstände und erhöht die Strömungsdiversität (Abbe et al. 1997, Abbe 2000). Auf in die Sohle gerammte Pfähle wird diverses Totholzmaterial (Wurzelstämme, Baumstämme, Astmaterial) gitterartig verschränkt eingebaut. Aufbau in mehreren Lagen.

- 4 Raubäume mit Wurzeltellern, 3 Raubäume, diverse Wurzelstöcke und Äste.
- Einbau in 2 bis 3 Lagen übereinander (gekreuzt / verkeilt). Unterste Stämme eingraben in Sohle und Böschungsfuss. Wurzelteller jeweils gegen Strömung gerichtet.
- Verankerung / Einbautiefe gemäss ingenieurbiologischem Standard.

Abbildung 10: Unterströmte Bank mit Pflanzsubstrat (oberflächlich) und Wurzelvorhang im Wasser (Unterseite). | Figure 10: Banc affouillé en aval avec substrat végétal (superficiel) et rideau de racine dans l'eau (en-dessous).

5.4 Bautyp G: Unterströmte Bank

«Schwebender» Totholzteppich, welcher eine Mischung aus Totholzansammlung und überhängendem Steilufer bildet. Als Inspiration dienten unter anderem «floating structures» aus der Aquakultur sowie ein von Gerd Stellmacher (Gewässerunterhalter Oberlausitz) entwickelter Typ Wurzelbuhnen. Der Kern bildet eine ins Ufer eingebundene, direkt über der Wasseroberfläche liegende Totholzplattform mit Pflanzsubstrat und Seggenpflanzungen (Soden). Diese bietet Deckung / Fischunterstände auch durch den Wurzelvorhang im Wasser. Der äussere Rahmen wird aus 2–3 Raubäumen oder Baumstämmen erstellt (Dreieckform in Ufer eingebunden) und mit Faschinen oder grobem Astwerk kreuzweise belegt und mit Walderde überdeckt.

6. Wirkung der ausgeführten Massnahmen

6.1 Totholz als zentrales Element des Lebensraums

Wie erwähnt bietet der Einbau von Totholzelementen und «instream»- Strukturen die Möglichkeit, ein Fliessgewässer ökomorphologisch stark aufzuwerten (Brooks 2006). Der Effekt dieser «morphologischen Entwicklungshilfe» wird in einem tendenziell monotonen Abflussquerschnitt wie dem der Alten Aare zusätzlich verstärkt.
Der Zusammenhang zwischen Lebensraum- bzw. Artenvielfalt und Totholzstrukturen im Gewässer wurde bereits mehrfach in der Literatur beschrieben (vgl. BAFU, WSL, www.totholz.ch, Publikation «Holz im Wasser» von Fischereiinspektorat und Renaturierungsfonds 2015, etc.). Die gesamte Entwicklung des Alte Aare-Projekts wird durch eine ausführliche Erfolgskontrolle begleitet.

6.2 Nahrung, Schutz und Laichplätze für Fische

Totholz hat einen weiteren positiven Effekt: Liegt es im Wasser, bildet sich rasch ein Überzug aus Algen. Dieser lockt verschiedene Kleintiere an, die wiederum den Fischen als Nahrung dienen. Auch für das Überleben der Jungfische sind

Totholzstrukturen wichtig. Sie bieten Schutz vor Feinden und bei Hochwasser können sich die noch kleinen Fische in ruhiger fliessendes Wasser zurückziehen und werden nicht abgetrieben. Durch die veränderten Strömungsbedingungen kommt es stellenweise auch zu einer Auflockerung der kiesigen Flusssohle (Abbe & Montgomery 1996). Gut durchströmtes, lockeres Sediment ist eine Voraussetzung für die Fortpflanzung von im Kies laichenden Fischarten.

7. Lebensdauer und Unterhalt

Ständig von Wasser umgebene holzige Einbauten wie Stammschwellen, Pfähle oder Baumbuhnen können eine sehr hohe Lebensdauer aufweisen, während Einbauten im wechselfeuchten Bereich wie Raubäume oder Engineered Log Jams (ELJ's) bereits nach einigen Jahren zerfallen können. Wie erwähnt wirken diese aber auch als Schwemmholzfänger, bzw. Totholzakkumulatoren. Durch den natürlichen Nachschub von Totholz im Gerinne (Windwurf, Biberaktivität) haben die realisierten Grobstrukturen an der Alten Aare also das Potenzial, sich selbst erneuern zu können.
Aus diesem Grund wird an der Alten Aare darauf verzichtet, verfallene Totholzstrukturen zu erneuern oder angeschwemmtes Treibholz zu verankern. Der Unterhalt beschränkt sich folglich auf das Entfernen von Verklausungen in brückennahen Gerinneabschnitten, wo nun insgesamt ein geringeres Schwemmholzproblem zu erwarten ist.

8. Totholzmengen in natürlichen Fliessgewässern und Vergleich mit dem realisierten Projekt

Fliessgewässer, welche von Wald gesäumt sind, enthalten natürlicherweise riesige Mengen an Totholz (Marsh et al. 2001). Aufgrund mangelnder Anschauungsbeispiele aus

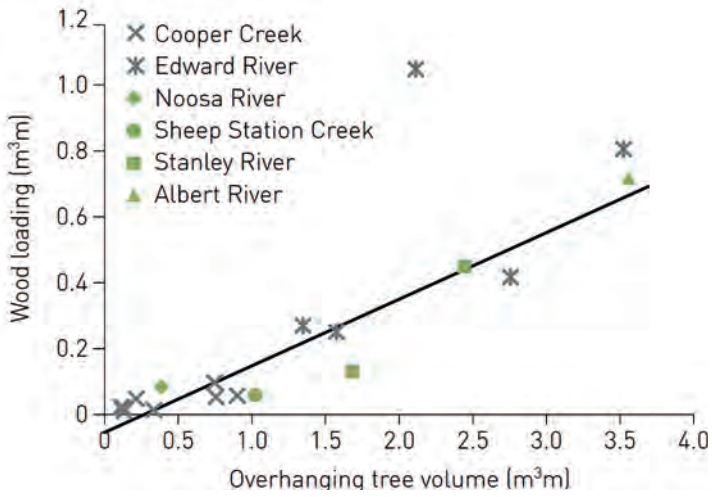

Abbildung 11: Zusammenhang säumender Baumbestand und Totholz im Gewässer (Marsh et al. 2001. Grafik: Brooks 2006). | Figure 11: Lien entre le peuplement forestier environnant et le bois mort dans le cours d'eau (Marsh et al., 2001. Graphique: Brooks 2006).

Europa lohnt sich ein Blick nach Übersee: Naturbelassene Fliessgewässer der gemässigten Klimazone mit entsprechenden Totholzmengen blieben in Kanada, Südaustralien, Tasmanien und Neuseeland teilweise noch bis heute erhalten.
In Untersuchungen an derartigen Fliessgewässern wurde ein Zusammenhang zwischen den säumenden Ufergehölzen und der natürlichen Totholzmenge in einem Gewässer beschrieben (Marsh et al. 2001). Abbildung 11 illustriert diesen Zusammenhang.
An der Alten Aare wurde von den Autoren anhand des säumenden Baumbestands eine natürliche Totholzmenge von rund 0.5 m^3 Totholzmenge pro Laufmeter Gerinne abgeschätzt. Im Rahmen des vorliegenden Projekts konnte auf den bearbeiteten Abschnitten knapp die Hälfte eingebracht werden. Durch Akkumulation von Schwemmholz könnte dieser Wert künftig noch zunehmen.

9. Schlussfolgerungen

Durch die umgesetzten Strukturierungsmassnahmen konnte die Alte Aare auf rund zwei Dritteln ihrer Gesamtlänge ökomorphologisch stark aufgewertet und eine grosse Vielzahl an unterschiedlichen aquatischen Habitaten neu geschaffen werden. Obwohl aufgrund des Grundwasserschutzes überwiegend Instream Massnahmen umgesetzt werden mussten, konnte eine grosse Bandbreite an Bautypen realisiert werden. Die Einbauten führten zu einer deutlichen Zunahme der Fliessgeschwindigkeits- und Tiefenvariabilität. Während davon auszugehen ist, dass die im Waldgebiet eingebauten Totholzbautypen eine Initialmassnahme darstellen und als selbst erneuernde Strukturen weiterhin Bestand haben werden, wird die punktuell umgesetzte Auflockerung der Kiessohle mittelfristig wohl wieder durch Kolmationsprozesse rückgängig gemacht.
Totholz ist im naturnahen Fliessgewässer unverzichtbar: als Dreh- und Angelpunkt einer funktionierenden Nahrungskette und als Entwicklungshelfer für die Entstehung einer Vielzahl von aquatischen Habitaten. Wo immer ein Totholzmangel besteht – also praktisch an jedem Gewässer - sollte stets nachgeholfen werden: wo möglich durch das Belassen von natürlich anfallendem Totholz oder durch das Einbringen von Totholzeinbauten. Ob im Rahmen eines Projekts oder durch den periodischen Gewässerunterhalt: Richtig geplant können Totholzeinbauten sogar als Schwemmholzrückhalt und als Uferschutz wirken.
Dem erst wenig bekannten Wert von Totholz stehen zu Beginn einer Planung oft relativ diffuse Sicherheitsbedenken gegenüber. Es gilt die effektiven Gefahren genau zu analysieren und zu berücksichtigen und die Möglichkeiten aufzuzeigen. Die Planung von Totholzeinbau geschieht idealerweise schon früh im Projekt. Wie unser Fallbeispiel zeigt, kann Instream Strukturierung aber auch als Erweiterung eines

genehmigten Projekts realisiert werden. Selbstverständlich sind die Rahmenbedingungen nicht in jedem Projekt ähnlich vorteilhaft wie im vorliegenden Fall. Dennoch ist es die Aufgabe von Planern und Fachleuten, zeitgemässen Wasserbau mit Totholzeinbau zu verbinden. Je mehr davon, je besser.

Empfehlung:

Wo immer nahe eines Fliessgewässers Rodungen auszuführen sind, sollte das Holz für die Gewässerstrukturierung verwendet werden!

Weitere Infos: https://www.alte-aare.ch

Literaturverzeichnis

Abbe, T.B. & Montgomery, D.R. 1996. Large woody debris jams, channel hydraulics and habitat formation in large rivers. Regulated Rivers: Research and Management, vol. 12, pp. 201–21.

Abbe, T.B., Montgomery, D.R. & Petroff, C. 1997. Design of stable in-channel wood debris structures for bank protection and habitat restoration: an example from the Cowlitz River, WA. In S.S.Y.Wang, E.J. Langendoen & F.D. Shields Jr (eds), Proceedings of the conference on management of landscapes disturbed by channel incision, University of Mississippi, pp. 809–16.

Abbe, T.B. 2000. Patterns, mechanics and geomorphic effects of wood debris accumulations in a forest river system. Ph.D. dissertation, University of Washington, Seattle, WA. 219 pp.

Abbe, T.B., Montgomery, D.R. & Petroff, C. 1997. Design of stable in-channel wood debris structures for bank protection and habitat restoration: an example from the Cowlitz River, WA. In S.S.Y. Wang, E.J. Langendoen & F.D. Shields Jr (eds). Proceedings of the conference on management of landscapes disturbed by channel incision, University of Mississippi, pp. 809–16.

Basler & Hofmann West AG, 2016: Wasserbauplan Hochwasserschutz und Revitalisierung Alte Aare. Ausführungsprojekt und Gewässerstrukturierung.

Brooks, A. et al. 2006. Design guideline for the reintroduction of wood into Australian streams, Land & Water Australia, Canberra. ISBN: 1921 253 061 (print), 1921 253 07X (web).

Fischereiinspektorat und Renaturierungsfonds des Kantons Bern 2015. Holz im Wasser. Totes Holz für lebendige Gewässer.

Fischereiinspektorat und Renaturierungsfonds des Kantons Bern 2014. Kies im Fluss. Der Geschiebetransport und seine ökologischen Funktionen.

Kanton Bern (AWA, AGR, KAWA, LANAT) 2016. Gewässerentwicklungskonzept GEKOBE.14, strategische Planung, 2014–2035.

Kissling + Zbinden et al. 2013. Wasserbauplan Hochwasserschutz und Revitalisierung Alte Aare. Genehmigtes Bauprojekt.

Marsh, N. 2001. Large woody debris loading, distribution and scour hole formation in lowland streams. Ph.D. thesis, Civil Engineering, University of Melbourne, Melbourne.

Sanders, I. 2012. Large Wood and Stream Restoration - Restoring Salmon Habitat with Large Woody Debris. Vortrag von Isaac Sanders, Stream Restoration Biologist, ODFW.

Kontaktadressen

Niels Werdenberg
niels.werdenberg@baslerhofmann.ch
Berater Wasserbau
Basler & Hofmann West AG
Industriestrasse 1
3052 Zollikofen
+41 31 544 24 24

Niels Werdenberg

Andreas Widmer
andreas.widmer@emchberger.ch
Fachverantwortlicher Flussbau
Emch + Berger AG Bern
Schlösslistrasse 23
Postfach
3001 Bern
+41 58 451 65 57

Andreas Widmer