



Renaturierungsmaßnahmen an der Pram

in den Gemeinden Zell an der Pram und Riedau

Ökologische Begleitplanung

U. Bart & C. Gumpinger

Konsenswerber: Wasserverband Pramtal



www.blattfisch.at

Wels, Mai 2010

Ausfertigung:

Renaturierungsmaßnahmen an der Pram

Ökologische Begleitplanung

Ulrike Bart & Clemens Gumpinger

www.blattfisch.at

**technisches büro für gewässerökologie
di clemens gumpinger**

4600 wels | gärtnerstraße 9
tel. 07242/211592 | office@blattfisch.at



Konsenswerber:

Wasserverband Pramtal (Obmann Alois Kinzl)

Rainding 8, 4782 St. Florian am Inn

Wels, Mai 2010

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	PROJEKTGEBIET.....	1
3	CHARAKTERISTIK DER RAUMEINHEIT	2
4	ÖKOLOGISCHE PLANUNG.....	4
4.1	Leitbild	4
4.1.1	Visionäres Leitbild für den Pramabschnitt.....	5
4.1.2	Operationales Leitbild für den Pramabschnitt	7
4.2	Projektziele für die Renaturierung des Pramabschnittes	7
4.2.1	Wiederherstellung der gewässertypischen Lebensräume und Strukturvielfalt.....	7
4.2.2	Entwicklung einer standortgerechten Gewässerfauna	9
4.2.3	Wiederherstellung der longitudinalen Durchgängigkeit	12
4.2.4	Reduktion der Feinsedimentproblematik.....	13
4.2.5	Entwicklung einer standortgerechten Gewässerflora	14
4.3	Allgemeines zu den Maßnahmen	14
4.3.1	Gestaltung des Gewässerkorridors und der Niederwasserrinne	14
4.3.2	Einbau von struktur- und strömungslenkenden Elementen	15
4.3.3	Notwendige Ufersicherungen	22
4.4	Detailbeschreibung der Maßnahmen	24
4.4.1	Maßnahme 1: Rampe am Beginn der Regulierung (Fluss-km 37,405).....	24
4.4.2	Maßnahme 2: Rückversetzung der rechtsufrigen Sicherung (Fluss-km 37,240)	24
4.4.3	Maßnahme 3: Schwabenbachmündung (Fluss-km 37,090).....	24
4.4.4	Maßnahme 4: Aufweitung zwischen Schwabenbachmündung und Fußgängersteg..	26
4.4.5	Maßnahme 5 und 6 Umbau der Rampe bei Fluss-km 36,955.....	27
4.4.6	Maßnahme 7: Fußgängersteg Riedau (Fluss-km 36,920).....	28
4.4.7	Maßnahme 8: Aufweitung zwischen Fußgängersteg und Vormarktbrücke.....	28
4.4.8	Maßnahme 9: Vormarktbrücke Riedau (Fluss-km 36,695).....	29

4.4.9	Maßnahme 10: Aufweitung zwischen Vormarktbrücke und Hargassnerbrücke	29
4.4.10	Maßnahme 11: Hargassnerbrücke Riedau (Fluss-km 36,460)	30
4.4.11	Maßnahme 12: Aufweitung zwischen Hargassnerbrücke und Dambachmündung	30
4.4.12	Maßnahme 13: Dambachmündung (Fluss-km 36,305)	30
4.4.13	Maßnahme 14-A: Abschnitt zwischen Dambachmündung und dem Fischausstand (Fluss-km 35,780)	31
4.4.14	Maßnahme 14-B: Abschnitt zwischen Fischausstand und Wirtschaftsbrücke (Fluss- km 35,385)	33
4.4.15	Maßnahme 15: Umbau der Rampe bei Fluss-km 35,465	34
4.4.16	Maßnahme 16: Wirtschaftsbrücke (Fluss-km 35,385)	34
4.4.17	Maßnahme 17: Abschnitt zwischen Wirtschaftsbrücke (Fluss-km 35,385) und Gollnbachmündung	34
4.4.18	Maßnahme 18: Gollnbachmündung (Fluss-km 35,180)	34
4.4.19	Maßnahme 19: Abschnitt zwischen Gollnbachmündung bis Bezirksstraßenbrücke Zell an der Pram (Fluss-km 34,865)	36
4.4.20	Maßnahme 20: Bezirksstraßenbrücke Zell an der Pram (Fluss-km 34,865)	36
4.4.21	Maßnahme 21: Aufweitung zwischen der Bezirksstraßenbrücke und Lindensteg	37
4.4.22	Maßnahme 22: Wirtschaftsbrücke Zell an der Pram – Lindensteg (Fluss-km 34,695)..	37
4.4.23	Maßnahme 23: Aufweitung zwischen Lindensteg und Einbachmündung	37
4.4.24	Maßnahme 24: Einbachmündung (Fluss-km 34,580)	38
4.4.25	Maßnahme 25: Aufweitung zwischen Einbachmündung und Brücke der Griesbacher Straße	38
4.4.26	Maßnahme 26: Brücke der Umfahrung Zell an der Pram – Griesbacher Straße (Fluss-km 34,430)	38
4.4.27	Maßnahme 27: Rampe nahe der alten Kläranlage Zell an der Pram (Fluss-km 34,420)	39
4.4.28	Maßnahme 28: Altarm am rechten Pramufer in Zell an der Pram (Fluss-km 34,400)	39
4.5	Bepflanzung und Begrünung	41
5	LITERATURVERZEICHNIS	44



6 **ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS** 45

1 **EINLEITUNG**

Das Technische Büro für Gewässerökologie (TBG) in Wels wurde mit der ökologischen Begleitplanung für die Renaturierungsmaßnahmen an der Pram in den Gemeinden Zell an der Pram und Riedau beauftragt. Mit der technischen Planung wurde das Ingenieurbüro für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft (DI Humer, Geboltskirchen) betraut. Das Projekt umfasst Renaturierungsmaßnahmen in der Pram zwischen Riedau und Zell an der Pram und an den Mündungsbereichen des Schwabenbaches, Riedauerbaches, Gollnbaches und Einbaches. Außerdem wird der Verbandssammler zwischen den beiden Ortschaften verlegt.

2 **PROJEKTGEBIET**

Die Pram ist ein 56 Kilometer langer Fluss, der über ein Einzugsgebiet von 382 km² verfügt, das zum Großteil im Innviertel liegt. Sie entspringt in der „Symbrunn“ genannten Gegend im Gemeindegebiet von Haag am Hausruck in 620 m Seehöhe (ANDERWALD et al. 1995) und überwindet bis zur ihrer Mündung in den Inn einen Höhenunterschied von 316 m. Die ersten 11 km verfügt sie über das typische Gefälle eines submontanen Baches (BRAUKMANN 1997). Die restliche Fließstrecke ist beziehungsweise war vor den Regulierungsarbeiten gegen die Mündung hin von immer größer werdenden Mäandern geprägt (BREINBAUER 1986). Die Pram weist also im Mittel- und Unterlauf einen typischen Tieflandcharakter auf, der nur im Bereich von Allerding im sogenannten „Gstoanat“ unterbrochen wird.

Das eigentliche Projektgebiet umfasst den Pramabschnitt zwischen der Rampe flussauf der Unterinnviertler Landesstraße (L513) in Riedau bis zur Rampe in Zell an der Pram, die unmittelbar flussab der Brücke der Umfahrung Zell an der Pram liegt (Abb. 1). Die Länge des betroffenen Abschnittes der Pram beträgt rund drei Kilometer (Flusskilometer 37,405 bis 34,340). Innerhalb des Projektgebietes ist die ursprüngliche Morphologie der Pram durch Regulierungsmaßnahmen stark verändert und zahlreiche Querbauwerke (GUMPINGER & SILIGATO 2002) unterbinden aktuell die longitudinale Durchgängigkeit für die aquatische Fauna.

Laut dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) des BUNDESMINISTERIUMS FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2010) handelt es sich beim betroffenen Gewässerabschnitt weder um ein prioritäres Sanierungsgewässer noch um einen prioritären Raum der Verbreitung der Mitteldistanzwanderfische.





Abb. 1: Lage des Projektgebietes zwischen Zell an der Pram und Riedau (pinke Markierungen).

3 CHARAKTERISTIK DER RAUMEINHEIT

Folgendes Kapitel umfasst eine Zusammenfassung der Charakterisierung aus dem Werk „Leitbilder für Oberösterreich: Raumeinheit Inn- und Hausruckviertler Hügelland“ (HAUSER et al.) und beinhaltet nur die für das Projekt relevanten Punkte

Das Projektgebiet befindet sich in der Raumeinheit „Inn- und Hausruckviertler Hügelland“. Die naturräumliche Verteilung von landschaftlichen Strukturen und Nutzungen ist sehr kleinräumig



über die gesamte Raumeinheit verteilt, was einen wesentlichen Charakter dieser Raumeinheit darstellt.

Geologisch gesehen liegt das Inn- und Hausruckviertler Hügelland im Zentralbereich des Alpenvorlandes in der Molassezone. Hier wechseln sich Hügelland mit flachen Platten und Terrassen, Mulden- und Sohlälern ab. Ausgangsmaterial für die Bodenbildung sind Schlier, Deckenlehm und Deckenschotter.

Die Raumeinheit liegt klimatisch in der temperierten humiden, hauptsächlich von Westwinden beeinflussten Zone. Typisch sind demnach kühle, feuchte Sommer, sowie milde schneereiche Winter.

Das Gewässernetz des Inn- und Hausruckviertler Hügellandes ist größtenteils sehr dicht und die Fließgewässer sind in den Oberläufen beinahe ausschließlich in einem sehr guten, naturnahen Zustand. In Richtung Unterlauf nimmt allerdings der Verbauungsdruck durch Siedlungsbereiche und landwirtschaftliche Nutzungen stark zu. Demnach steigt auch der Nährstoffeintrag in diesen Bereichen enorm an, wobei als Hauptverursacher die Landwirtschaft gesehen werden kann. Neben der Nährstoffbelastung wirkt sich auch die größtenteils hohe Anzahl von Querbauwerken, Verrohrungen und Begradigungen negativ auf den ökologischen und hydromorphologischen Zustand der Gewässer aus. Die Ausstattung und Quantität der Uferbegleitgehölze ist aber noch sehr hoch, was sich auch auf das Landschaftsbild sehr positiv auswirkt.

Im Bezirk Schärding, in dem sich das Projektgebiet befindet, ist das wesentlichste Gewässer die Pram. Die Pram selbst ist in der vorliegenden Raumeinheit über weite Strecken reguliert, weist aber auch sehr naturnahe, mäandrierende Abschnitte auf. Ihre Zuflüsse sind mit wenigen Ausnahmen relativ naturbelassen.

Landwirtschaftlich betrachtet ist das Inn- und Hausruckviertler Hügelland zum überwiegenden Teil klein- bis mittelstrukturiert, wobei aber eine Tendenz zu größeren Betrieben zu beobachten ist und die Anzahl der Nebenerwerbslandwirte stetig abnimmt. Über die gesamte Raumeinheit betrachtet überwiegt der Ackerbau (v. a. Mais, Gerste, Weizen). Ackerrandstreifen sind äußerst selten und der Anteil an Ackerbrachen ist gering. Die Grünlandwirtschaft wird zum Teil noch in Form der traditionellen Milchwirtschaft betrieben, teilweise in Form von Rindermast, vereinzelt auch Mutterkuhhaltung. Daneben spielt noch die Geflügelzucht beziehungsweise -haltung eine Rolle, nur vereinzelt werden Pferde, Schafe und Ziegen gehalten. Durch die steigende Intensivierung der Landwirtschaft ist der Anteil der Streuwiesen oder Magerrasen stark zurückgedrängt worden. Die Zerstörung ganzer Biotoptypen hat einen enormen Verlust an Arten und Lebensräumen zur Folge.



4 ÖKOLOGISCHE PLANUNG

Das eigentliche Ziel einer Renaturierung ist die Wiederherstellung eines leitbildkonformen Flusslaufes. Das Leitbild der Pram entspricht einem mäandrierenden Flusstyp mit stellenweisen Aufzweigungen. Die Wiederherstellung eines derartigen Flusstyps verlangt ein enormes Platzangebot. Das Projektgebiet unterliegt einem beträchtlichen Nutzungsdruck und Infrastruktureinrichtungen und Siedlungsgebiete sind stellenweise sehr nahe an das Pramufer herangerückt. Der Verbandsammelkanal, die Bundesstraße und Siedlungsbereiche schränken die Möglichkeit der leitbildkonformen Gestaltung der Pram massiv ein. Da die Umlegung von Straßen und des Verbandsammlers aus Kostengründen nicht möglich sind, ist das Platzangebot enorm eingeschränkt und die Möglichkeiten der Umgestaltung beschränken sich auf einen eher schmalen und gestreckten Flusskorridor. Innerhalb dieses Bereiches kann jedoch unmöglich ein leitbildkonformer Flusslauf etabliert werden. Daher musste im Lauf des Projektes von dieser Vorstellung massiv abgerückt werden und die Renaturierungsmaßnahmen entwickelten sich immer mehr zu Strukturierungsmaßnahmen. Der Einbau von massiven Lenkbuhnen aus Flussbausteinen fördert sicherlich die Strömungsdifferenzierung und schafft unterschiedliche Tiefenverhältnisse innerhalb des Gewässers. So werden stellenweise ökologische Verbesserungen erreicht, die jedoch die Struktur- und Habitatausstattung eines dynamischen und leitbildkonformen Flusses niemals ersetzen können.

Vom Erscheinungsbild und der Strukturausstattung eines Tieflandflusses ist dies jedoch weit entfernt. Zusätzlich sind über weite Strecken verdeckte Steinbuhnen zur Sicherung dahinterliegender Infrastruktureinrichtungen notwendig, die eine naturnahe Gestaltung und vor allem selbstständigen Weiterentwicklung der Uferbereiche nur eingeschränkt zulassen.

Die Verfasser sind daher der Meinung, dass bei diesem Projekt nicht von einer Renaturierung gesprochen werden kann, sondern hier vielmehr von einer strukturellen Aufwertung und damit ökologischen Verbesserung der Pram zu sprechen ist.

4.1 Leitbild

Mit Hilfe des Leitbildes werden Entwicklungsziele definiert um diese dann mit konkreten Konzepten und Sanierungsmaßnahmen zu erreichen. Dabei wird zwischen visionärem und operationalem Leitbild unterschieden. Bei der Erstellung des visionären Leitbildes orientiert man sich am ursprünglichen, also dem vom Menschen völlig unbeeinflussten Zustand des Gewässers und seines Einzugsgebietes. Im operationale Leitbild hingegen werden bei der Zieldefinierung jene aus verschiedenen Gründen kaum oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand veränderbare, vom



Menschen geschaffene Rahmenbedingungen berücksichtigt und dementsprechende Gestaltungsgrundsätze entwickelt, die unter diesen Voraussetzungen möglich sind.

4.1.1 Visionäres Leitbild für den Pramabschnitt

Die Pram ist laut dem BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2008) im Projektgebiet der Fischbioregion „Hyporhithral groß“, also der Äschenregion zugeordnet. Bei der Betrachtung der FRANZISZEISCHE LANDESAUFNAHME (1824) ist jedoch gut zu erkennen, dass die Pram in diesem Abschnitt ursprünglich über einen pendelnden bis mäandrierenden Verlauf verfügte (Abb. 2), was für ein epipotamales Gewässer spricht. Flussab der Gemeinde Zell an der Pram wechselt sie auch laut dem BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2008) in die Region des Epipotamal mittel. Daher kann angenommen werden, dass sich der Projektabschnitt im Übergangsbereich vom Hyporhithral hin zum Epipotamal befindet. Die Betrachtung des Franziszeischen Katasters lässt diese Schlussfolgerung auch zu. Auch RATSCHAN (1995) bestätigt diese Annahme der Verfasser. Die Mäandrierung ist aber auf Grund des noch zu hohen Gefälles nicht so stark, wie beispielsweise im Bereich zwischen Andorf und Taufkirchen. Trotzdem ist die natürliche Erscheinungsform der Pram als mäandrierend zu bezeichnen.

Epipotamale Gewässer haben meist ein zentrales Hauptgerinne, das in den alluvialen Überschwemmungsflächen konkave Steilufer erodiert und konvexe Bänke entlang der Innenufer ablagert (JUNGWIRTH et al. 2003). Das mitgeführte und teils an den Gleituffern abgelagerte Sediment ist der Feinkies- und Sandfraktion zuzuordnen. Auf Grund ihres geringen Sohlgefälles und der im Vergleich zu den steilen GewässerOberläufen bereits stark reduzierten Fließgeschwindigkeit bilden Flachlandflüsse ihren Lauf in einer mehr oder weniger starken Schlingelung beziehungsweise Mäandrierung aus. Die anfangs schwachen Krümmungen werden durch eine deutlich ausgeprägte Seitenerosion des Gewässers immer mehr zu Talmäandern und schlussendlich zu freien Flussmäandern. Infolge der Mäandrierung entsteht ein breiter Gewässerkorridor („active channel“), innerhalb dessen sich der Hauptarm bewegt und immer wieder umlagert. Im Gewässerumland entwickeln sich unterschiedliche Auwaldtypen mit einer Vielzahl von Gewässern unterschiedlichster Entstehungsgeschichte und in verschiedensten Verlandungsstadien was ein enorm großes Habitatangebot für die aquatische und semiterrestrische Flora und Fauna zur Folge hat (KLEE 1991).

Da es sich aber, wie schon zuvor erwähnt, bei diesem Pramabschnitt noch nicht um einen eindeutigen Tieflandfluss handelt, muss bei der Leitbilderstellung auch der Übergang zum hyporhithralen Charakter mit einbezogen werden.



Hyporhithrale Gewässer weisen eine Aufzweigung in zahlreiche Nebenarme und Seitengerinne auf und zeichnen sich durch weit ausgedehnte Kies- und Schotterbänke aus, die einer ständigen Umlagerung unterliegen. Die von Dynamik geprägten Bänke sind daher nur spärlich bewachsen und von vielfältigen Seitenarmen um- und überströmt und es gibt keine eindeutig abgrenzbaren Uferlinien. Der Fluss nimmt häufig den gesamten Talboden ein, und die verzweigten zahlreichen Flussarme verfügen über nur geringe Wassertiefen und eine rasche bis mittlere Strömung. An manchen Stellen der Furkation finden sich dennoch Tiefstellen in Form von Rinnern und Kolken, die speziell an Zusammenflüssen mehrerer Nebenarme entstehen oder sich im Bereich großer Totholzansammlungen entwickeln (JUNGWIRTH et al. 2003).



Abb. 2: Ausschnitt aus der FRANZISZEISCHE LANDESAUFNAHME (1824), der den ehemaligen mäandrierenden Gewässerauf (Quelle: DORIS) und den aktuellen Verlauf (dunkelblau) der Pram zeigt.



4.1.2 Operationales Leitbild für den Pramabschnitt

Das Projektgebiet liegt in einem dicht besiedelten Bereich und die Wiederherstellung des Urzustandes ist aufgrund des enormen Nutzungsdruckes nicht realisierbar. Infrastruktureinrichtungen und Siedlungsgebiete sind stellenweise so nahe an die Pramufer herangerückt, dass sie eines besonderen Schutzes vor Überflutungen bedürfen, der nur mehr technisch gewährleistet werden kann. Jeder stabilisierende Eingriff in ein Gewässer hat aber die Veränderung der dynamischen Ausprägung zur Folge und bedeutet das weitere Abrücken vom natürlichen Zustand. Der Hochwasserschutz von Siedlungs- beziehungsweise Infrastrukturf lächen sowie die Sicherstellung der Böschungstabilität in der Nähe solcher Flächen sind bei der Erstellung des operationalen Leitbildes als unveränderliche Rahmenbedingungen infolge der intensiven Veränderung der Landschaft durch den Menschen zu berücksichtigen.

Aus der Berücksichtigung der oben genannten Rahmenbedingungen ergeben sich folgenden Zielformulierungen:

- × Hochwasserschutz für Siedlungs- und Infrastrukturf lächen
- × Schaffung eines hochwasserschutzwirksamen Gewässerkorridors („active channel“)
- × Ausweitung des Retentionsraumes
- × Wiederherstellung der gewundenen Linienführung (zumindest in den Aufweitungsbereichen)
- × Erhöhung der Strukturausstattung
- × Herstellung der longitudinalen Durchgängigkeit
- × Reduktion der Feinsedimentbelastung
- × Verbesserung der Gewässer-Umland-Verzahnung

4.2 Projektziele für die Renaturierung des Pramabschnittes

Ausgehend von der Darstellung des visionären Idealzustandes des Gewässers und seines Umlandes als ökologisches Leitbild wird unter Einbeziehung des aktuellen Zustandes und unveränderbarer Rahmenbedingungen und Einschränkungen ein operationales Leitbild erstellt, aus dem sich folgende, im Anschluss beschriebene Projektziele für den betroffenen Pramabschnitt ergeben.

4.2.1 Wiederherstellung der gewässertypischen Lebensräume und Strukturvielfalt

Regulierte Flussabschnitte weisen gegenüber naturnahen Abschnitten eine signifikante Verarmung an natürlichen Habitattypen auf (BART & GUMPINGER 2008). Durch die Aufweitung erhält der Fluss wieder mehr Raum für die dynamische Entwicklung und die Habitat- und Strukturausstattung



verbessert sich nicht nur quantitativ sondern auch qualitativ. Natürlich können auf Grund der geringen Flächenausdehnung der neuen Aufweitungen nicht alle verlorengegangenen Lebensräume wieder hergestellt werden. Vor allem terrestrische oder semiterrestrische Lebensräume können nur bedingt wieder hergestellt werden, denn eine standorttypische Au kann sich nicht etablieren. Im Gewässer selbst können sich aber, verstärkt durch gezielte Struktureinbauten (Steinbuhnen, Wurzelstöcke, Baumstämme, Raubäume und dergleichen.), viele der im Zuge der Regulierung verloren gegangenen Habitattypen wieder einstellen.

Im Bereich der Aufweitungen, in denen ein größeres Platzangebot herrscht, ist zu erwarten, dass sich die Pram ihrem leitbildkonformen Charakter annähert. Durch den Einbau von Lenkelementen, wie etwa Buhnen aus Steinblöcken, Wurzelstöcken, Baustämmen und Raubäumen in den Gewässerkorridor der Aufweitung wird die Dynamisierung gefördert. Diese Einbauten geben einerseits die Strömungsrichtung des Gerinnes vor und andererseits fungieren sie selber als Habitat. Sie erzeugen je nach Einbauwinkel in ihrer Umgebung geringere Fließgeschwindigkeiten beziehungsweise Kehrströmungen und Kolke. Kolke stellen besonders während Niederwasserperioden wichtige Einstandsbereiche dar. Durch gezielt geschüttete Schotterbänke und die eingebauten Strömungshindernisse entstehen zudem unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten im Gerinne, die die Entwicklung von Prall- und Gleituferrn begünstigen. Auf in den Aufweitungsbereichen zu erwartenden Kies-, Sand- und Schlammflächen bilden sich je nach Lage und Höhe lockere bis dichte Pflanzen- oder auch Gehölzbestände. Vor allem, wenn die Flächen über dem alljährlich überfluteten Bereich liegen können sich dichte und mehrjährige Bestände etablieren. Nur wenn die Schotterbänke jährlich den Umlagerungsprozessen durch Hochwässer unterliegen, bleiben sie Pionierflächen, die einer ständigen Dynamik von Zerstörung und Wiederaufkommen unterliegen. Solche Flächen sind sowohl aus gewässerökologischer Sicht und im Fall dieser Aufweitung auch aus hochwassertechnischer Sicht begrüßenswert. An den Böschungen der Aufweitung wird sich ein Uferbegleitsaum ausbilden, der nur episodisch überflutet wird. In diesem Bereich werden sich dichtere Gehölzsäume ansiedeln, die sich aber aufgrund der durch die Aufweitung gewonnenen höheren Abflusskapazität nicht negativ auf die Hochwassersicherheit auswirken sollten.

In den Bereichen, in denen aufgrund des geringen Platzangebotes keine großzügige Aufweitung möglich ist, sondern nur die Ufer rückversetzt werden können, ist die Wiederherstellung und Entwicklung eines naturnahen Gewässerlaufes nur bedingt möglich. In diesem Bereich muss das Hauptaugenmerk auf die Steigerung der Strukturausstattung gelegt werden. Dies kann aber nur mit dem Einbau von massiven Lenk- und Strukturelementen, die aus Wasserbausteinen in Kombination mit Wurzelstöcken oder Baumstämmen aufgebaut werden, erreicht werden. Kleine Einbauten wie einzelne Wurzelstöcke werden nicht den gewünschten Effekt erzielen. Diese werden aber zusätzlich zur Erhöhung der Habitatausstattung in das Gewässerbett eingebaut.



4.2.2 Entwicklung einer standortgerechten Gewässerfauna

4.2.2.1 Fische

Wie vorhin bereits erwähnt, erhöhen Aufweitungen die Habitat- und Strukturvielfalt im Fließgewässer. Fische sind zum Teil sehr strukturgebunden und reagieren daher überaus sensible auf die morphologische Ausprägung einer Fließgewässerstrecke. Durch die Strukturverbesserungen ist die Entstehung unterschiedlicher Fließgeschwindigkeiten, Wassertiefen und Substratverhältnisse zu erwarten. Dies verbessert die Reproduktionsverhältnisse entscheidend und zusätzlich bietet der neue Pramabschnitt viele unterschiedliche Habitate, die allen Altersstadien der Fischfauna zugutekommen.

Laut BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (BMLFUW)(2008) ist das Projektgebiet der Fließgewässerregion „Epipotamal mittel“ und dem „Hyporhithral groß“ zuzuordnen und liegt in der Fischbioregion „Bayrisch-Österreichisches Alpenvorland und Flysch“. Tab. 1 zeigt im Folgenden die Fischarten dieser Bioregionen:

Tab. 1: Fischarten des Epipotamal (mittel) und des Hyporhithral (groß) der Fischbioregion „Bayrisch-Österreichisches Alpenvorland und Flysch“ (HAUNSCHMID et al. 2006).

Fischart	Hyporhithral	Epipotamal	Strömungsgilde	Laichgilde
Aalrutte (<i>Lota lota</i>)	l	b	rhithral	litho/pelagophil
Aitel (<i>Leuciscus cephalus</i>)	b	l	eurytop	lithophil
Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)	l	b	rhithral	lithophil
Bachforelle (<i>Salmo trutta f. fario</i>)	l	b	rhithral	lithophil
Bachschmerle (<i>Barbatula barbatula</i>)	l	b	rheophil A	psammophil
Barbe (<i>Barbus barbus</i>)	b	l	rheophil A	lithophil
Bitterling (<i>Rhodeus amarus</i>)		s	stagnophil	ostacophil
Elritze (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	l	s	rhithral	lithophil
Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	s	b	eurytop	phyto/limnophil
Goldsteinbeißer (<i>Sabanejewia balcanica</i>)		s	rheophil A	phytophil
Gründling (<i>Gobio gobio</i>)	b	b	rheophil A	psammophil
Hasel (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	b	b	eurytop	phyto/limnophil
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	s	s	eurytop	phytophil
Huchen (<i>Hucho hucho</i>)	b	s	rhithral	lithophil
Koppe (<i>Cottus gobio</i>)	l	b	rhithral	speleophil
Laube (<i>Alburnus alburnus</i>)		b	eurytop	phyto/limnophil
Moderlieschen (<i>Leucaspis delineatus</i>)		s	stagnophil	phytophil
Nase (<i>Chondrostoma nasus</i>)	b	l	rheophil A	lithophil
Neunauge (<i>Petromyzontidae Gen. sp.</i>)	s	s	rhithral	lithophil
Rotauge (<i>Rutilus rutilus</i>)		s	eurytop	phyto/limnophil
Rotfeder (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)		s	stagnophil	phytophil
Rußnase (<i>Vimba vimbra</i>)		s	rheophil B	lithophil
Schied (<i>Aspius aspius</i>)		s	rheophil B	lithophil
Schneider (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	b	l	rheophil A	lithophil



Tab. 1: Fischarten des Epipotamal (mittel) und des Hyporhithral (groß) der Fischbioregion „Bayrisch-Osterreichisches Alpenvorland und Flysch“ (Haunschmid et al. 2006).

Fischart	Hyporhithral	Epipotamal	Strömungsgilde	Laichgilde
Steinbeißer (<i>Cobitis taenia</i>)		s	rheophil A	phytophil
Strömer (<i>Telestes souffia</i>)	b	s	rhithral	litophil
Weißflossengründling (<i>Gobio albipinnatus</i>)		s	rheophil A	litophil
Zingel (<i>Zingel zingel</i>)		s	rheophil B	litophil

LEGENDE

- l Leitfischart
 b Begleitfischart
 s seltene Begleitfischart

Strömungsgilde

- eurytop ohne spezifische Ansprüche an den Lebensraum
 rheophil A während sämtlicher Entwicklungsstadien auf strömungsgeprägte Lebensräume angewiesen
 rheophil B während bestimmter Entwicklungsstadien auf strömungsgeprägte Lebensräume angewiesen
 stagnophil besiedelt ruhig strömende beziehungsweise stehende Gewässer

Laichgilde

- litophil Geröll- und Kieslaicher psammophil Sandlaicher
 phythophil obligatorische Krautlaicher speleophil Höhlenlaicher
 phyto/litophil nicht obligatorische Krautlaicher ostacophil Reproduktion an Muscheln gebunden
 pelagophil im freien Wasserkörper ablaichend

Fische stellen im Lauf ihres Entwicklungszyklus unterschiedliche Ansprüche an die Habitatausstattung des Gewässers, wobei es hier artspezifische Unterschiede gibt. Allgemein kann man zur Klassifizierung der Fischfauna laut ZAUNER & EBERSTALLER (1999) drei Parameter heranziehen: generelle Strömungspräferenz adulter und juveniler Fische, Fließgeschwindigkeitsverhältnis am Laichplatz (Tab. 1) und Strukturgebundenheit.

In der **Fortpflanzungsphase** sind beispielsweise kieslaichende (lithophile) Fischarten für eine erfolgreiche Reproduktion auf kiesige Strukturen, also solche mit einer Körnung über 2 mm Durchmesser, angewiesen, denn sie nutzen die wasserdurchflossenen Zwischenräume des Kieses zur Fortpflanzung. Die in Laichgruben abgelegten Eier entwickeln sich dort und die Larven finden Schutz und Nahrung. Alle Leitfischarten des Epipotamal und beinahe alle Leitfischarten des Hyporhithral sowie der Großteil der Begleit- und seltenen Begleitfischarten der beiden Fischbioregionen sind Kieslaicher. Daher spielt die Schaffung von Schotterbänken als Laichhabitate eine zentrale Rolle in diesem Projekt. Neben dem Mangel an kiesigen Strukturen ist die Verschlammung und Verlandung der noch vorhandenen Kiessubstrate ein großes Problem. Das



vorhandene Bodensubstrat ist für die erfolgreiche Reproduktion meist ungeeignet, da es durch den hohen Feinsediment- und Nährstoffeintrag aus den stark agrarisch genutzten Flächen des Umlandes zur Verschlammung, Versandung und Veralgung des Lückensystems kommt.

Neben den kieslaichenden Arten gibt es unter den Fischarten des Hyporhithral und Epipotamal auch Arten die ihren Laich in sandigen Untergrund oder auf Pflanzen ablegen. Die Bachschmerle oder auch der Gründling benötigen für ihre erfolgreiche Reproduktion sandiges unverschlammtes Substrat. Auch ihnen macht der hohe Feinsediment- und Nährstoffeintrag in die Gewässer zu schaffen.

Krautlaichende (phytophile) Fischarten benötigen für die Laichablage entweder Makrophytenbestände oder lang überflutete Wiesen. Beide Laichplatzanforderungen werden aktuell im Projektgebiet nicht erfüllt. Das eingeschränkte Platzangebot wird aber die Herstellung von überfluteten Wiesenflächen nur äußerst eingeschränkt ermöglichen. Eventuell können punktuell flache Böschungen hergestellt werden. Diese Möglichkeit muss bei der Bauausführung geprüft werden.

In der **juvenilen Phase** benötigen fast alle Fischarten strömungsberuhigte Zonen und Deckungsmöglichkeiten. Daher sind sie je nach Art und Altersstadium an unterschiedliche Uferzonen gebunden. Vor allem Flachwasserzonen in denen Strömungsgeschwindigkeit und Nahrungsangebot in einem günstigen Verhältnis stehen, stellen wertvolle Brutareale dar (ZAUNER & EBERSTALLER 1999). Daher spielt neben der Herstellung von Schotterbänken auch die Schaffung von unterschiedlichen Uferzonen eine bedeutende Rolle. Dies kann vor allem durch flache Ufer und sehr flache Schotterbänke mit genügend Strukturen gewährleistet werden. Das beschränkte Platzangebot im Projektgebiet macht die Herstellung von flachen Ufern nur punktuell möglich. Vor allem der Bereich flussab der Brücke in Nöstlbach stellt in Bezug auf die Ausgestaltung von typischen Uferbereichen ein Problem dar. Hier können nur die Randbereiche der Schotterbänke und die eingebaute Strukturen die Funktion eines Ufers mit Deckungsbereichen und Flachwasserzonen ersetzen.

In der **adulten Lebensphase** präferiert der Großteil der Fischarten im Untersuchungsgebiet strömungsgeprägte Lebensräume. Einige, wie etwa Aitel, Aalrutte, Flussbarsch und Laube stellen keine besonderen Strömungspräferenzen. Grundsätzlich ist aber für alle ein strukturreiches Gewässer und Ufer wichtig, denn nur dann finden sie ausreichend Nahrung und Einstandsmöglichkeiten.

Generell kann angenommen werden, dass es durch die geplante Strömungsdifferenzierung und die Beschattung des Gewässers durch uferbegleitende Gehölze zur Verbesserung des Temperaturhaushaltes kommt. Sowohl die aquatische Fauna als auch der Nährstoffhaushalt reagieren sehr sensibel auf Temperaturerhöhungen. Mit zunehmender Temperatur sinkt der



Sauerstoffgehalt des Wassers, weil weniger Sauerstoff in gelöster Form vorliegt. Gleichzeitig laufen biologische Prozesse im erwärmten Wasser schneller ab und Bedarf und Verbrauch von Sauerstoff nehmen zu. Die Folge ist die Auseinanderentwicklung mit abnehmendem Sauerstoffangebot einerseits und ansteigendem Sauerstoffverbrauch andererseits. Dies kann zur Verschiebung der spezialisierten Fisch- und Benthoszönose hin zu euryöken Arten führen, also Arten, die eine größere Toleranz gegenüber schwankenden Umweltfaktoren aufweisen.

4.2.2.2 Makrozoobenthos

Viele vor allem spezialisierte Benthosorganismen finden in regulierten monotonen Gewässerabschnitten kaum Habitate. In derartigen Abschnitten findet man meist weniger anspruchsvolle Arten oder Arten die eine mäßig starke Strömung beanspruchen. Untersuchungen zeigen, dass in Aufweitungen neben diesen Arten auch Arten anzutreffen sind, die starke bis schießende oder strömungsarme bis strömungsfreie Zonen bevorzugen (ROHDE 2005). Generell kann gesagt werden, dass sich in Aufweitungen eine Verschiebung der Artenzusammensetzung in Richtung einer naturnahen bis natürlichen zeigt. Sowohl der Flächenzuwachs als auch die Strukturierung des Gewässers erhöhen die Besiedlungsdichte, die Überlebenswahrscheinlichkeit der Organismen bei Hochwasser und die Wiederbesiedlungsrate nach Abklingen des Hochwasserereignisses (ROHDE 2005).

4.2.3 Wiederherstellung der longitudinalen Durchgängigkeit

Die Längsdurchgängigkeit ist eines der wichtigsten Kriterien für ein intaktes Flusssystem. Nahezu alle Organismen innerhalb des Gewässers wandern. Besonders Fische aber auch Benthosorganismen haben im Laufe ihrer Entwicklung, aber auch saisonal und diurnal unterschiedliche Biotopansprüche. Querbauwerke stellen in den meisten Fällen Wanderbarrieren dar und gefährden letztlich auch den genetischen Austausch zwischen den einzelnen Populationen. Besonders Fischarten, wie die Barbe, Nase, Äsche, Bachforelle und Rußnase legen sehr weite Strecken zurück und sind durch die fehlende Längsdurchgängigkeit beeinträchtigt. Daher werden sämtliche im Projektgebiet aktuell bestehenden Querbauwerke durchgängig gestaltet.

Neben der Ermöglichung der Organismenwanderung, die durch die Adaptierung der Querbauwerke gewährleistet sein wird, zählt zur longitudinalen Durchgängigkeit auch der ungehinderte Wasser- und Sedimenttransport, der ebenfalls durch den Umbau der Querbauwerke verbessert werden kann.



4.2.4 Reduktion der Feinsedimentproblematik

Unter Feinsediment werden jene Substratbestandteile verstanden, deren Korndurchmesser unterhalb von 0,02 mm liegt, also tonige und schluffige Fraktionen mit zumeist hohem Anteil an organischer Materie. Die Pram hat in ihrem Fischartenleitbild eine Vielzahl an kieslaichenden Spezies. Hohe Feinsedimentbelastungen der Gewässer resultieren aber in einer Verstopfung des hyporheischen Interstitials, wodurch es zur Sauerstoffunterversorgung im Porensystem kommt. Dies kann einerseits zum Absterben der abgelegten Eier führen und andererseits finden die geschlüpften Larven im Lückenraumsystem der Gewässersohle wenig Nahrung. Die Pram ist aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung ihres Umlandes stark belastet.

Dem Feinsedimentproblem kann mit mehreren Möglichkeiten entgegnet werden. Eine präventive Maßnahme ist die Etablierung der uferbegleitenden Vegetation, die eine natürliche Filterwirkung darstellt. Ein ausreichend breiter und damit wirksamer Auwaldgürtels fehlt an der Pram, weshalb es durch Wind, Regen und intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung des Umlandes zu einem ständigen diffusen Eintrag mineralischer und organischer Partikel in die Gewässer kommt. Einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion von Feinsedimenteintrag stellt also das Aufkommen einer natürlichen bachbegleitenden Auvegetation dar, da diese einerseits einen mechanischen Filter für feinputikuläres, durch den Wind herantransportiertes Material darstellt, andererseits durch die Aufnahme der anfallenden Nährstoffe aus dem Boden und Denitrifikation als biologischer Filter wirkt (ZALEWSKI & WAGNER-LOTKOWSKA 2004).

Zum anderen lässt sich nachhaltige Feinsedimentreduktion durch die Erhöhung der Fließgeschwindigkeit realisieren. Dies kann prinzipiell entweder durch eine Sohlgefälleerhöhung, durch eine Querschnittsverengung oder durch Anheben der Durchflussmengen erreicht werden. Im vorliegenden Fall scheidet die erstgenannte Variante jedoch aus, da es durch die leitbildkonforme Ausgestaltung eher zur Laufverlängerung und damit vielmehr zu einer Reduktion des aktuellen Sohlgefälles kommen wird. Gesteigerte Durchflusswerte treten natürlicherweise im Zuge von Hochwasserereignissen auf und sorgen ab einer ausreichenden Schleppspannung ohnehin für den Abtransport der feinkörnigen Sedimentfraktionen. Als effiziente Maßnahme zur Lösung des Feinsedimentproblems erscheint die Einschränkung des Fließquerschnitts. Der sogenannte Bernoulli-Effekt beschreibt das Phänomen, dass die Fließgeschwindigkeit von Flüssigkeiten sich umgekehrt proportional zum durchflossenen Querschnitt verhält, also mit abnehmendem Querschnitt die Strömungsgeschwindigkeit zunimmt. Bei der Gestaltung des Flussbettes sollte also darauf Bedacht gelegt werden, dass wechselseitig an mehreren Stellen strömungsleitende bühnenartige Elemente aus Steinen, Wurzelstöcken, Baumstämmen, Steinblöcken oder andere querschnittsverengende Strukturen eingebracht werden, um die Fließgeschwindigkeit zu erhöhen und das Feinsediment abzutransportieren.

4.2.5 Entwicklung einer standortgerechten Gewässerflora

Die intakte Konnektivität zwischen Wasser und Umland, die Gewässer-Umland-Verzahnung ist einer der wichtigsten Faktoren für artenreiche Ökosysteme. Durch die laterale Vernetzung entsteht eine mosaikartige Verteilung der Strukturen, die einer Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten Lebensraum bieten. Dabei sind die Ausformung und der Strukturreichtum des Gewässer, seiner Ufer und seines unmittelbaren Umlandes von enormer Bedeutung. Da aber durch wasserbauliche Maßnahmen und die damit einhergehende Sohleintiefung die Gewässer-Umland-Verzahnung nicht mehr ausreichend gegeben ist, kann das Gewässer nur mehr bei Extremhochwasserereignissen aus dem Flussbett austreten. Aus diesem Grund beschränkt sich eine standortgerechte Ufervegetation an der Pram auf wenige Überreste. Bei der Gestaltung des neuen Gewässerbettes ist daher dringend darauf zu achten, dass Flächen geschaffen werden, die das Aufkommen von standorttypischen Pflanzen begünstigt. Zusätzlich können Gehölzarten auch initial gepflanzt werden, um diesen Prozess zu beschleunigen.

4.3 Allgemeines zu den Maßnahmen

4.3.1 Gestaltung des Gewässerkorridors und der Niederwasserrinne

Das durch den Siedlungsdruck bedingte eingeschränkte Platzangebot lässt die Herstellung eines dem Leitbild entsprechenden Gewässerkorridors nicht mehr zu. Das bestehende Profil wird daher nur in Bereichen, wo es die angrenzenden Nutzungen und vor allem die Grundstücksverfügbarkeit zulassen, aufgeweitet. Dies entspricht dem „Profiltyp 1“ der technischen Planung des Ingenieurbüros Humer. Durch die Verbreiterung des Pramprofils entsteht ein großzügiger Gewässerkorridor, in dem das neue geschwungene Mittelwasserbett mit naturnäherem Verlauf hergestellt wird. Dabei muss in Anlehnung an das Leitbild unbedingt darauf geachtet werden, dass nach Möglichkeit nicht ein leicht geschwungenes sondern eher ein gewundenes Gerinne mit mäandertypischen Bögen initiiert wird. Dadurch entstehen für diesen Gewässertyp typische Pralluferbereiche mit Uferabbrüchen. Hier wird also die Ufersicherung herausgenommen und durch verdeckte Sicherungsbuhnen ersetzt. In den Gleituferebereichen bleibt die Uferverbauung bestehen. Aus ökologischer Sicht wäre aber die Entfernung anzuraten.

In den Bereichen in denen die Umlandnutzung keine Aufweitung erlaubt, werden die bestehenden Böschungen so weit wie möglich zurück gesetzt. Dies entspricht dem „Profiltyp 2“ der technischen Planung. Dadurch entsteht einerseits ein größeres Abflussprofil, das mit der Hochwassersicherheit positiv korreliert. Andererseits entsteht dadurch mehr Raum für die Gestaltung und Strukturierung des Gewässerlaufes.



Im gesamten Projektgebiet wird eine im Durchschnitt etwa fünf Meter breite **Niederwasserrinne** hergestellt. Diese Breite gewährleistet entsprechend der hydraulischen Modellierung (TB Humer) bei einer mittleren Niederwasserführung eine Gewässertiefe von etwa einem halben Meter, wodurch die longitudinale Durchgängigkeit des Gewässers gewährleistet wird. Um die Breiten-Tiefenvarianz hoch zu halten, muss die Niederwasserrinne sehr variabel ausgestaltet werden. Die Herstellung der Niederwasserrinne erfolgt den Einbau strömungslenkender Elemente aber teilweise auch durch die Schüttung von **Schotterbänken**. Für die Schüttung der großen Schotterbänke soll hauptsächlich schottrig-erdiges Material verwendet werden. Die Schotterbänke können anschließend teilweise mit Weidensteckhölzern initial bepflanzt.

4.3.2 Einbau von struktur- und strömungslenkenden Elementen

4.3.2.1 Allgemeines

In das Gewässerbett werden Strukturen und Elemente eingebracht. Diese dienen einerseits der Erhöhung der Strukturvielfalt und andererseits der Strömungslenkung (Abb. 3 bis Abb. 6). Sie werden so weit wie möglich aus gewässertypischen Materialien wie Wurzelstöcke, Baustämme, Raubäumen aber auch rau verlegten Steinblöcken hergestellt. Je nach Positionierung und Höhe können sie zu Sedimentationen und Erosionen an der Sohle führen und dienen außerdem der Hebung der Struktur- und Habitatvielfalt. Die strömungslenkenden Elemente, die vor allem der Unterstützung der Schotterbankbildung dienen, werden derart in das neue Prambett eingebaut, dass ihre Oberkante etwa auf Mittelwasserniveau liegen. Damit gewährleisten sie bis zu ihrer Überströmung die Sedimentation im Strömungsschatten. Bei Überströmung des Elementes kommt es zusätzlich zur seitlichen Ablenkung zur Umlenkung der Strömung nach unten. Dadurch wird der ursprünglich im Strömungsschatten liegende Bereich durchströmt und das Sediment erodiert (rechte Spalte der (Abb. 3 bis Abb. 6). In Nieder- und Mittelwasserperioden erfolgt demnach Sedimentation, bei Hochwasser wird das abgelagerte Sediment im Strömungsschatten erodiert. Nach Abklingen des Hochwassers wird der dadurch entstandene Kolk wieder mit Sediment aufgefüllt (GEBLER 2005).

Elemente, die aus Holz hergestellt werden, haben eine beschränkte Lebensdauer und werden daher in diesem Projekt nur an Stellen eingesetzt, an denen eine dauerhafte Lenkung des Gewässerstromes nicht unbedingt notwendig ist. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass sich bis zum Verfall der Holzeinbauten der Gewässerlauf schon derart gut ausgeformt beziehungsweise sich ein dynamisches Gleichgewicht eingestellt hat und die Elemente nicht mehr notwendig sind.



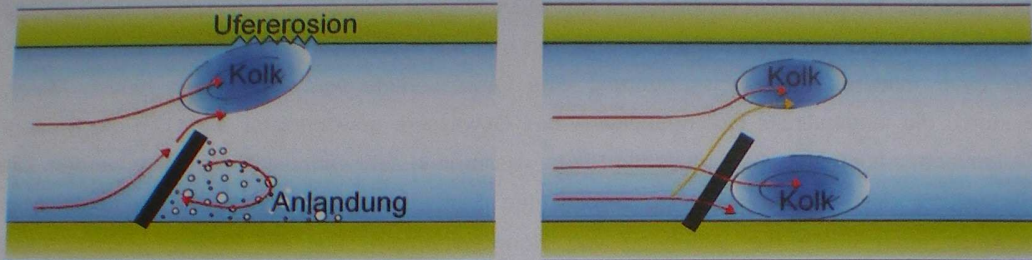


Abb. 3: Wirkungsweise einer deklinanten (stromabwärtsgerichteten), umströmten (linke Abbildung) und überströmten Buhne (rechte Abbildung) (verändert nach GEBLER 2005). Die roten Pfeile zeigen die oberflächennahe Strömung an, die orangenen Pfeile die sohlennahe.

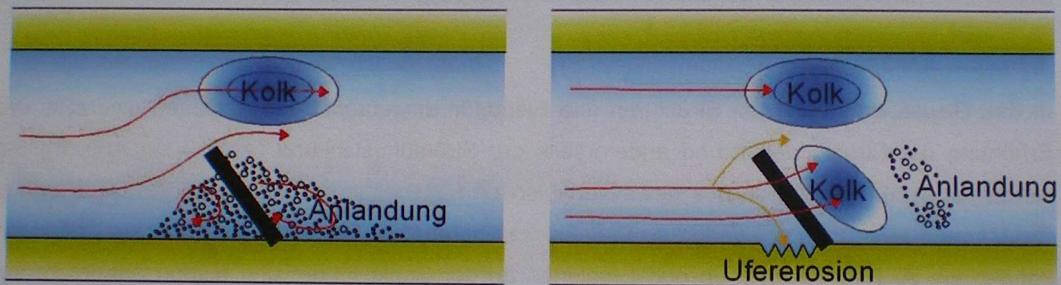


Abb. 4: Wirkungsweise einer inklinanten (stromaufwärtsgerichteten), umströmten (linke Abbildung) und überströmten Buhne (rechte Abbildung) (verändert nach GEBLER 2005). Die roten Pfeile zeigen die oberflächennahe Strömung an, die orangenen Pfeile die sohlennahe.

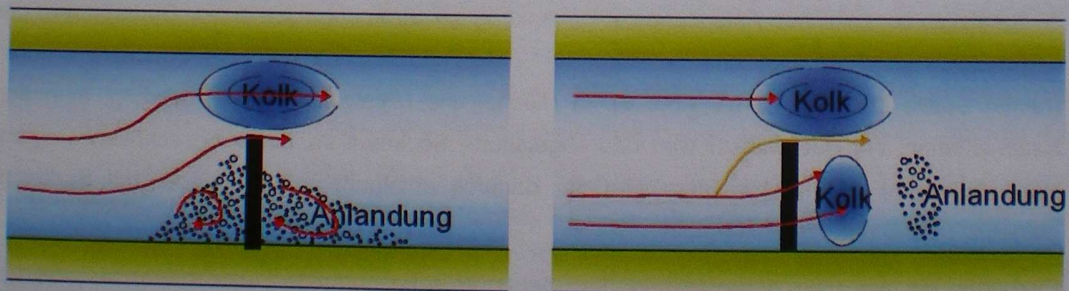


Abb. 5: Wirkungsweise einer rechtwinkligen, umströmten (linke Abbildung) und überströmten Buhne (rechte Abbildung) (verändert nach GEBLER 2005). Die roten Pfeile zeigen die oberflächennahe Strömung an, die orangenen Pfeile die sohlennahe.

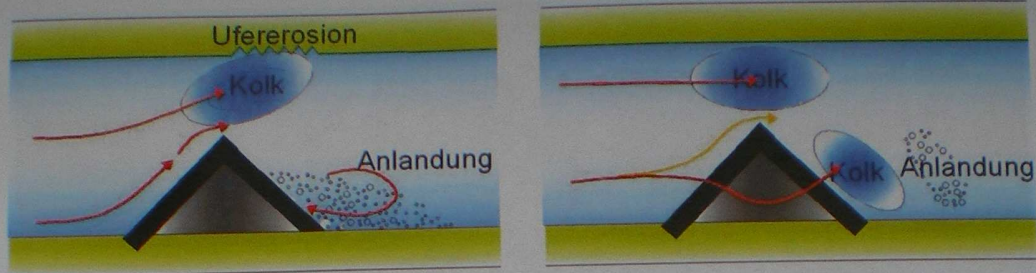


Abb. 6: Wirkungsweise einer umströmten (linke Abbildung) und überströmten Dreiecksbuhne (rechte Abbildung) (verändert nach GEBLER 2005). Die roten Pfeile zeigen die oberflächennahe Strömung an, die orangenen Pfeile die sohnnahe.

4.3.2.2 Strömungslenkende Elemente

Strömungslenkende Elemente werden in das neue Gewässerbett der Pram und der neu gestalteten Mündungsbereiche ihrer Zuflüsse vor allem zur aktiven Strömungslenkung und zur Unterstützung der Schotterbankbildung eingebaut. Sie müssen dementsprechend massiv gestaltet sein um auch bei höheren Wasserständen dynamisch wirksam zu sein (Abb. 7). Die Erfahrung aus anderen Projekten zeigt, dass derartige Bauwerke mindestens bis zur Gewässermitte reichen müssen, um die gewünschte Dynamisierung zu erreichen. Die Lenkbuhnen werden hauptsächlich aus Kombinationen von Steinblöcken, Wurzelstöcken, ganzen Bäumen und Baumstämmen hergestellt (Abb. 8 und Abb. 9). In den Bereichen, wo die hydraulische Wirkung dauerhaft gewährleistet sein muss, werden die Buhnen aus Steinen errichtet und wenn möglich überschüttet. Werden sie aus Holz errichtet müssen die verwendeten Bäume recht massiv (in der Pram: Stammdurchmesser mindestens 50 cm, in den Zubringern: Stammdurchmesser mindestens 30 cm) sein, um als Strömungslenker dienen zu können. Gegebenenfalls können auch mehrere Bäume zur Herstellung dieses Buhnentyps verwendet werden. Die Verwendung von Weidenarten ermöglicht ein Wiederanwachsen des Baumes und gewährleistet somit einen höhere Stabilität und Habitatvielfalt. Auch die verwendeten Wurzelstöcke müssen massiv sein (in der Pram: Durchmesser mindestens 1,50 m, in den Zuflüssen: Durchmesser mindestens 70 cm)

Die Abmessungen der Buhnen werden an die jeweilige Gewässersituation angepasst. Zur Verankerung der Baustämme und Wurzelstöcke können Holzpiloten und Stahlseile oder Ketten verwendet werden. Buhnen aus Baumstämmen können auch bis zu einem Drittel in die Böschung eingebaut werden. Die Verankerung von Wurzelstöcken kann auch mit Hilfe eines massiven Blocksteines, an dem der Wurzelstock angebunden wird, erfolgen





Abb. 7: Beispiel für eine massive strömungswirksame Buhne.

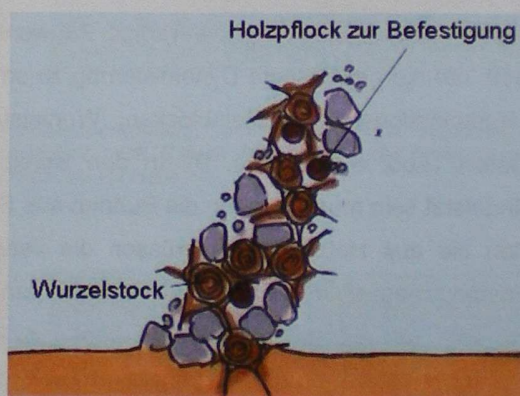
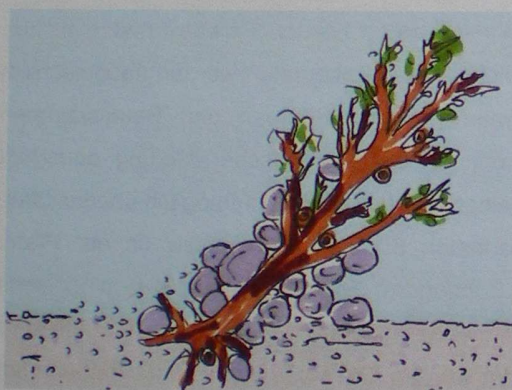


Abb. 8 (li.): Buhne aus ganzen beasteten Bäumen (angeführtes Beispiel: deklinant).

Abb. 9 (re.): Buhne aus Wurzelstöcken und Steinblöcken (angeführtes Beispiel: deklinant).



Abb. 10: Mit einem Blockstein verbundener Wurzelstock (Foto aus GEBLER 2005).

Reine Steinbuhnen sollten aufgrund ihres künstlichen und unflexiblen Charakters im naturnahen Wasserbau eigentlich nur eingeschränkt verwendet werden. Aber besonders an mittleren und größeren Flüssen und bei größeren Wassertiefen sind sie oftmals die einzige haltbare und wirksame Bauart zur Strömunglenkung und Querschnittseinengung (GEBLER 2005).

Sollte die Verwendung von Konglomeratsteinen notwendig sein, kann auf eine Kombination von Granitsteinen und Konglomeratsteinen zurückgegriffen werden. Dabei wird ein Kern aus Granitsteinen errichtet und die Herstellung der Krone an der Wasseranschlagslinie erfolgt mit Konglomeratsteinen. Eventuell können die Steinbuhnen mit Weidensteckhölzern bepflanzt werden.

4.3.2.3 Strukturfördernde Maßnahmen

Strukturelemente im Gewässerbett

Um die selbständige Entwicklung von naturnahen Unterständen und Auskolkungen im Gewässer zu fördern, können unterschiedliche Materialien und Bauweisen zur Anwendung kommen. Überströmte Hindernisse wie Steine (Abb. 11), Baumstämme (Abb. 12) oder Wurzelstöcke (Abb. 13) fördern die Auskolkung der Sohle und bieten damit Einstände für die aquatische Fauna. Gegen Verdriftung können die Elemente mit Holzpflocken und Stahlseinen gesichert werden.



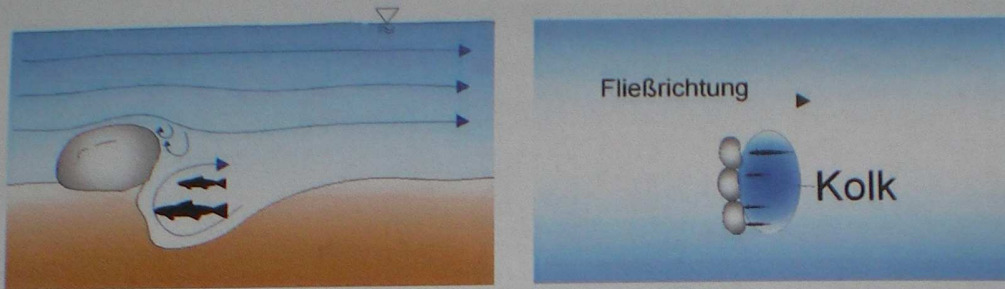


Abb. 11: Steine als Strukturelement (linke Abbildung: Schnitt, rechte Abbildung: Aufsicht).

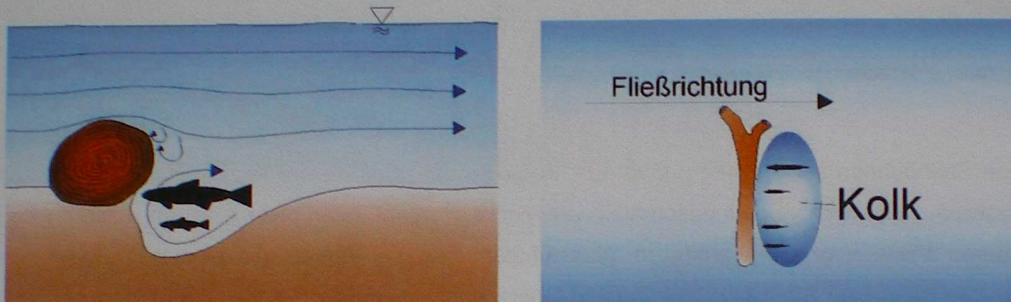


Abb. 12: Baustämme oder Bäume als Strukturelement (linke Abbildung: Schnitt, rechte Abbildung: Aufsicht).

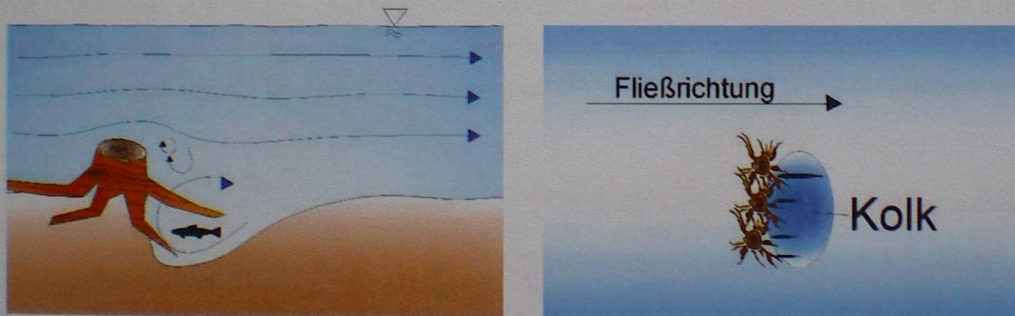


Abb. 13: Wurzelstöcke als Strukturelement (linke Abbildung: Schnitt, rechte Abbildung: Aufsicht).

Die Verwendung von Raubäumen (Abb. 14) entspricht dem natürlichen Zustand eines umgestürzten Uferbaumes und bietet wertvollen Lebensraum für die aquatische Fauna. Ganze Bäume werden vom Ufer aus ins Wasser gelegt. Gegen Verdriftung werden Raubäume durch Befestigung mit Stahlseil oder Kette an einem Baum, Pfahl oder Stahlpilot gesichert.

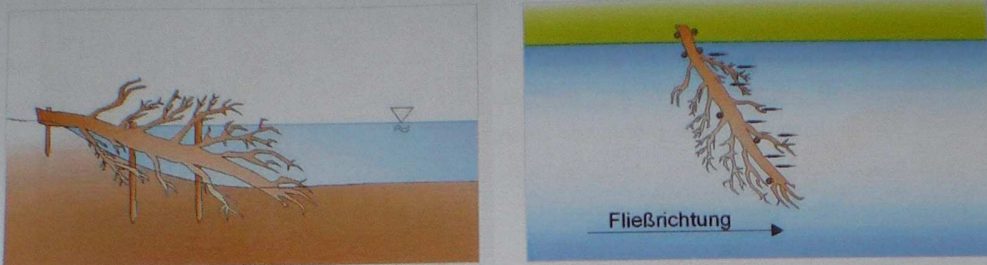


Abb. 14: Raubbaum als Strukturelement (linke Abbildung: Schnitt, rechte Abbildung: Aufsicht) (verändert nach GEBLER 2005).

Strukturelemente am Ufer

Strukturelemente, die in das Ufer eingebaut werden, erhöhen die Strukturvielfalt im Gewässer und bieten der aquatischen Fauna Lebensraum. Dazu können beispielsweise Baumstämme oder Bäume (Abb. 15 und Abb. 17) und Wurzelstöcke (Abb. 16) verwendet werden.



Abb. 15: Baumstämme und Bäume als Strukturelement am Ufer. Linke Abbildung: Systemskizze (verändert nach GEBLER 2005). Rechte Abbildung: ins Ufer eingebauter Baumstamm (Foto aus GEBLER 2005).

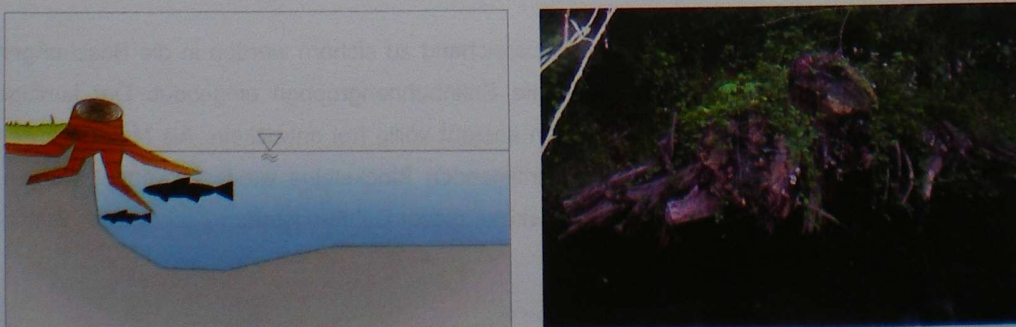


Abb. 16: Wurzelstöcke als Strukturelement am Ufer. Linke Abbildung: Systemskizze (verändert nach GEBLER 2005). Rechte Abbildung: ins Ufer eingebauter Wurzelstock (Foto aus GEBLER 2005).

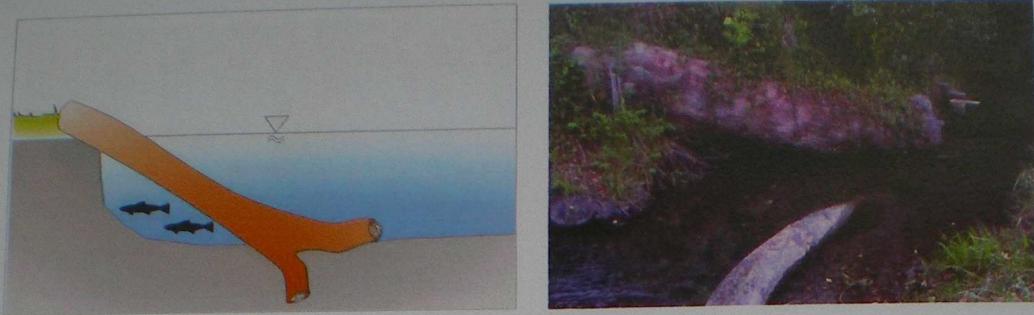


Abb. 17: Baumstämme und Bäume als Strukturelement am Ufer. Linke Abbildung: Systemskizze (verändert nach GEBLER 2005). Rechte Abbildung: ins Ufer eingebauter Baumstamm (Foto aus GEBLER 2005).

4.3.3 Notwendige Ufersicherungen

4.3.3.1 Steinschichtungen

Aus ökologischer Sicht ist anzumerken, dass es wichtig ist, die notwendigen Steinsicherungen an der Böschung möglichst rau (im Rahmen der Möglichkeiten) und mit vielen Zwischenräumen herzustellen. Die Steinzwischenräume sollten teilweise mit Erde verfüllt werden, damit sich durch Anflug relativ schnell ein Bewuchs einstellen kann, der die Steinschichtung optisch aufwertet. Dies kann aber auch durch das gezielte Einbringen von Stechhölzern passieren (siehe dazu Kap. 4.5). Außerdem bieten rau verlegte, zwischenraumreiche Steinsicherungen mehr Lebensraum für Kleintiere als völlig glatt verlegte. Es ist aber unbedingt anzumerken, dass rau verlegte Steinsicherungen aber keinesfalls jene Lebensraumqualitäten bietet, wie ein natürliches Flussufer und somit auch nicht als echter Ausgleich für verlorengegangene Strukturen angesehen werden kann.

4.3.3.2 verdeckte Ufersicherungen

Um das Hinterland in den Pralluferbereichen ausreichend zu sichern werden in die Böschungen des neuen Gewässerlaufes verdeckte inklinante Steinbühnengruppen eingebaut. Der künftige Prallhang kann sich dann bis er an den Bühnen anstößt völlig frei entwickeln. Als Material sollen die bei der Entfernung der Ufersicherungen anfallenden Blocksteine wiederverwendet werden. Eine technische Beschreibung und eine Systemskizze dieser Bühnen ist dem Technischen Bericht des Ingenieurbüros Humer zu entnehmen.

4.3.3.3 ingenieurbioologische Ufersicherungen

Neben den wasserbautechnischen Ufersicherungen sollen auch ingenieurbioologische Sicherungen zum Einsatz kommen. Diese bestehen hauptsächlich aus Wurzelstöcken, Baustämmen oder Raubäumen die falls es aus hydraulischen Gründen notwendig erscheint, auch mit Blocksteinen kombiniert werden können. Wichtig ist dabei, der möglichst raue und naturnahe Einbau der Ufersicherungen.



4.4 Detailbeschreibung der Maßnahmen

Im Folgenden werden die geplanten Maßnahmen in Fließrichtung von Riedau nach Zell an der Pram beschreiben. Die Verortung der Maßnahmen findet sich in den beigelegten Plänen. Detaillierte technische Beschreibungen und Skizzen sind dem Bericht des Ingenieurbüros Humer zu entnehmen.

4.4.1 Maßnahme 1: Rampe am Beginn der Regulierung (Fluss-km 37,405)

Wie auch im technischen Bericht beschrieben soll die bestehende Rampe am flussaufwärtigen Ende der Regulierungsstrecke organismenpassierbar gestaltet werden. Dazu soll sie in eine Pendelrampe umgebaut werden.

4.4.2 Maßnahme 2: Rückversetzung der rechtsufrigen Sicherung (Fluss-km 37,240)

Zwischen der Landesstraßenbrücke (L513) und der neu gestalteten Schwabenbachmündung wird auf einer Länge von etwa 150 Metern die rechtsufrige Sicherung herausgenommen und durch eine verdeckte Steinsicherung im Bereich der aktuellen Böschungsoberkante ersetzt. Um am rechten Ufer Anbrüche zu initiieren, werden linksufrig in das Flussbett inklinante Niederwasserbuhnen und Strukturelemente aus Holz eingebaut.

4.4.3 Maßnahme 3: Schwabenbachmündung (Fluss-km 37,090)

Der Schwabenbach mündet linksufrig bei Riedau, etwa 165 m flussauf des Fußgängersteiges in die Pram. Ursprünglich verlief die Pram in diesem Bereich in einem Mäanderbogen östlich des heutigen regulierten Verlaufs (Abb. 18). Reste dieses Bogens sind aktuell noch sichtbar und sollen im Zuge der Renaturierung wieder aktiviert werden. Dazu wird die Pram etwa 70 Meter flussab der aktuellen Schwabenbachmündung um etwa 50 Meter nach Osten verschoben und der Mündungsbereich des Schwabenbaches etwa 75 m weiter nach Norden verschoben (Abb. 19). Damit bildet ein Teil des aktuellen Prambettes dann künftig den Unterlauf des Schwabenbaches. Das restliche Prambett wird verfüllt. Am Beginn der Verlegung entsteht ein Außenbogen, der aus hydraulischen Gründen mit einer möglichst rauen Steinsicherung versehen werden muss, die etwa bis zur Hälfte der Böschung reicht. Der obere Teil soll bepflanzt werden und was langfristig die die Erosionssicherheit erhöht.



Flussab der aktuellen Schwabenbachmündung wird die Rampe bei Fluss-km 36,955, wie in Kap. 4.4.5 beschrieben, abgesenkt.



Abb. 18: Ausschnitt aus der FRANZISZEISCHE LANDESAUFNAHME (1824)(Quelle: DORIS), der den Schwabenbach (roter Pfeil) und seine Mündung in den ehemaligen mäandrierenden Gewässertlauf (gelber Pfeil) zeigt. Die dunkelblaue Linie zeigt ist der aktuellen Verlauf der Pram, der gelbe Kreis zeigt die Stelle der aktuellen Schwabenbachmündung an.

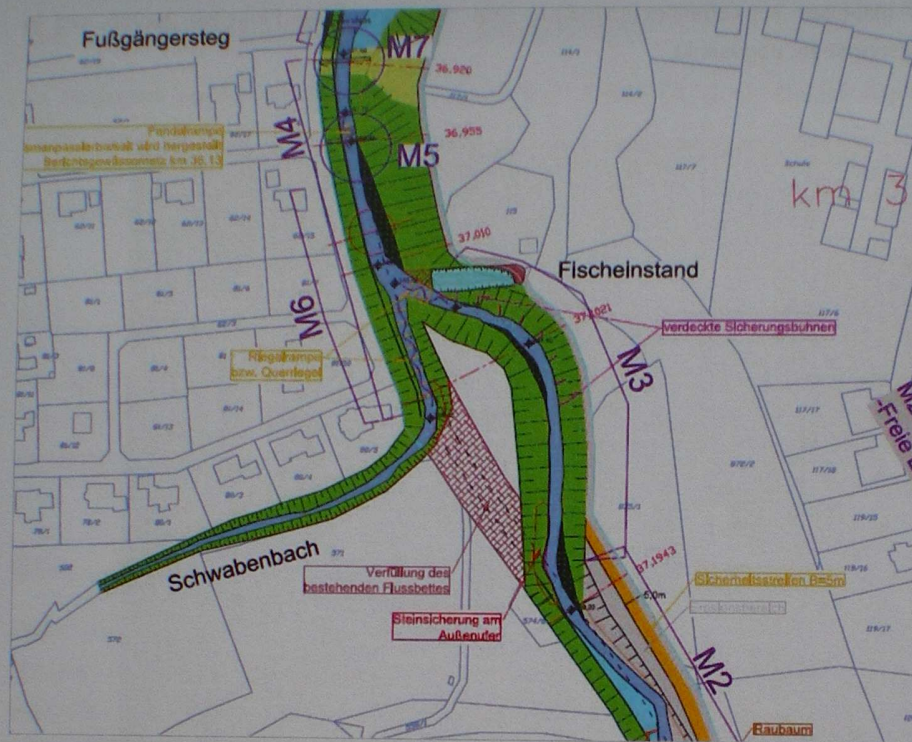


Abb. 19: Die neu gestaltete Mündungsbereich des Schwanenbaches.

4.4.4 Maßnahme 4: Aufweitung zwischen Schwanenbachmündung und Fußgängersteg

Von der zukünftigen Schwanenbachmündung bei Fluss-km 37,020 bis zum Fußgängersteg in Riedau wird die Kronenbreite des Pramprofils durch die Entfernung der rechtsufrigen Steinsicherung und Rückversetzung der rechtsufrigen Böschungen auf 40 m aufgeweitet (Profil Typ 1 der technischen Planung). Der Nieder- und Mittelwasserabflussbereich bleibt im Wesentlichen bestehen, allerdings wird die rechtsufrige Steinsicherung entfernt, sodass die in Kap. 4.3.2.3 beschriebenen Strukturmaßnahmen durchgeführt werden können. Rechtsufrig soll sich ein Flachufer mit Schotterbänken entlang der Wasseranschlagslinie entwickeln.

In diesen Abschnitt befindet sich bei Fluss-km 36,955 eine Rampe, die im Zuge dieser Maßnahme auch umgestaltet wird. Die Details dazu finden sich im nächsten Kapitel (Kap. 4.4.5).

4.4.5 Maßnahme 5 und 6 Umbau der Rampe bei Fluss-km 36,955

Maßnahme 5: Die Rampe (pinke Markierung in Abb. 20), die etwa einen Höhenunterschied von 1,6 m überwindet, erzeugt einen enormen Rückstau (bis zu 250 m). Flussauf der Rampe ist die Pram bei Fluss-km 37,010 (siehe Abb. 20) zwischen den Ansatzsteinen stark eingetieft und liegt um etwa 1,10 Meter tiefer als die Rampenkronen. Daher wird die Krone auf das Niveau der flussaufwärtigen Sohle abgesenkt. Die verbleibende Höhendifferenz von etwa 50 cm soll wiederum mit einer Pendelrampe (vier Becken) überwunden werden.

Maßnahme 6: Zwischen der geplanten und der aktuellen Schwabenbachmündung verbleibt nun eine Höhendifferenz von etwa einem Meter. Zur Überwindung werden in den neuen Schwabenbachunterlauf (= aktueller Pramlauf, siehe Maßnahme 3) acht organismenpassierbare Querriegel mit etwa fünf Metern Abstand zueinander eingebaut (orange Markierung in Abb. 20).

In der Pram wird die verbleibende Höhendifferenz von etwa 40 cm mittels vier Querriegel, die in Abständen von vier bis fünf Metern zueinander eingebaut werden, überwunden (blaue Markierung in Abb. 20). Der flussaufwärtige Prambogen wird von dieser Maßnahme nicht mehr berührt und kann sich frei entwickeln.



Abb. 20: Ausschnitt aus den beigelegten Plänen, der den Bereich der Maßnahme 5 und 6 zeigt.



4.4.6 Maßnahme 7: Fußgängersteg Riedau (Fluss-km 36,920)

Unterhalb des Fußgängerstegs hat sich eine Schotterbank abgelagert. Da der Steg eine Engstelle darstellt und die Schotterbank laut hydraulischer Berechnung einen kleinen Rückstau erzeugt, soll diese entfernt werden und das anfallende Schottermaterial im Zuge des Projektes wiederverwendet werden.

4.4.7 Maßnahme 8: Aufweitung zwischen Fußgängersteg und Vormarktbrücke

Zwischen dem Fußgängersteg in Riedau (Fluss-km 36,920) und der Vormarktbrücke wird das Gewässerprofil aufgeweitet indem die rechtsufrige Steinsicherung bis zum flussabwärtigen Ende des Grundstückes 107 (KG Riedau) herausgenommen wird und der Pramlauf durch den Einbau von mehreren Lenkbuhnen in eine Doppelkurve gelegt wird (siehe Abb. 21). Der rechte Uferbereich wird im Prallhangbereich mit verdeckten Steinbuhnen gegen zu massive Erosion geschützt. Durch diese Maßnahme ergibt sich mehr Platz für die Gestaltung des Flusslaufes, die auch die Schüttung einer Schotterbank am linken Ufer vorsieht. Um ein längerfristiges Bestehen der Schotterbänke zu forcieren, werden Lenkelemente so in das Gewässerbett gesetzt, dass die den Erhalt beziehungsweise die Neubildung von Schotterbänken unterstützen. Die linke Böschung der Pram verbleibt in ihrem derzeitigen Zustand, da sich in diesem Bereich der Verbandssammler befindet. Außerdem ist zur Gewährleistung der Hochwassersicherheit die Schüttung eines Dammes entlang der linksufrigen Böschungsoberkante notwendig. Die Dammkrone bindet beim Fußgängersteg mit einer Höhe von 370,36 m.ü.A. in das bestehende Gelände ein. Im Bereich der Vormarktbrücke, etwa auf Höhe des Grundstückes 107 (KG Riedau) geht er aufgrund der Einengung in diesem Bereich in eine Ufermauer über. Details dazu sind dem technischen Bericht des Ingenieurbüros Humer zu entnehmen.

Im Bereich des Grundstückes 107 (KG Riedau) wird die Böschung am rechten Ufer versteilert (Profiltyp 2 der technischen Planung) und das Gewässerbett mit Strukturelementen gestaltet. Die Böschung (maximale Neigung 1:1,5) wird zur Garantierung der Stabilität bis zur halben Böschungshöhe mit Steinwurf gesichert.



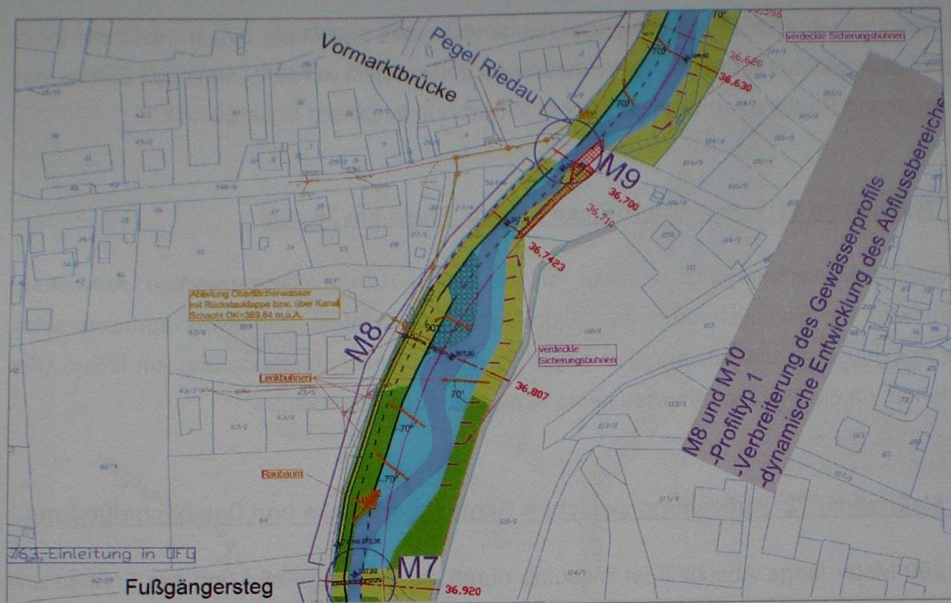


Abb. 21: Ausschnitt aus den beigelegten Plänen, der den Bereich der Maßnahme 8 zeigt.

4.4.8 Maßnahme 9: Vormarktbrücke Riedau (Fluss-km 36,695)

Im Bereich der Vormarktbrücke wird die orografisch rechte Böschung - bei der es sich durch die leichte Kurve, die die Pram hier beschreibt, quasi um den Gleithang handelt - zurückgesetzt, die linke Böschung - also der „Prallhang“ - bleibt unverändert. Dadurch passt sich das Profil im Bereich der Brücke der flussauf- und flussabwärtigen Gewässeraufweitung an.

Die neu entstandene Abflussbereich zwischen dem Brückenwiderlager und der Wasseranschlaglinie unterhalb der Brücke wird mit einer Steinsicherung vor Erosion geschützt. Bei der Ausgestaltung wird darauf geachtet, dass dieser Bereich von gewässergebundenen Tieren als Wanderkorridor genutzt werden kann. Zwischen der neuen Böschung und dem Gewässer entsteht durch diese Maßnahme eine zum Gewässer hin leicht geneigte Fläche (Neigung 1:10), die gewässerseitig noch durch eine Schotterbank bis ins Gewässer verlängert wird.

4.4.9 Maßnahme 10: Aufweitung zwischen Vormarktbrücke und Hargassnerbrücke

In diesem Bereich zwischen Fluss-km 36,695 und 36,460 steht rechtsufrig genügend Fläche zur Verfügung, dass in der gesamten Abschnittslänge ein Profil des Typs 1 hergestellt werden kann (40 Meter Kronenbreite). Dazu wird die rechte Ufersicherung herausgenommen und durch



verdeckte Steinbuhnen ersetzt. Im dadurch entstehenden etwa 230 Meter langen Abschnitt kann ein dem Leitbild angenäherter pendelnder Gewässerlauf hergestellt werden. Durch den Einbau von Lenkelementen und Raubäumen wird ein solcher initiiert und langfristig sichergestellt.

4.4.10 Maßnahme 11: Hargassnerbrücke Riedau (Fluss-km 36,460)

Um das Querprofil der Hargassnerbrücke an die flussauf- und flussabwärtige Aufweitung anzupassen, wird die Steinsicherung des Widerlagers am rechten Ufer etwas zurückversetzt, sodass der Anschluss an die Böschungen gegeben ist. Am Böschungssicherung am linken Ufer bleibt bestehen, da die Platzverhältnisse keine Rückverlegung erlauben.

4.4.11 Maßnahme 12: Aufweitung zwischen Hargassnerbrücke und Dambachmündung

Dieser fast 200 Meter lange Abschnitt ist linksufrig durch die Zufahrtsstraße und das Freibad und rechtsufrig durch die Siedlung begrenzt und stellt damit eine Engstelle dar. Eine Aufweitung ist daher nicht möglich sondern es werden die Böschungen so weit wie möglich zurückgesetzt (entspricht dem Profiltyp 2 des technischen Berichts des Ingenieurbüros Humer) und mit Steinwurf gesichert. Der Gewässerlauf selbst wird durch den Einbau von Lenkbuhnen strukturiert. Insgesamt werden acht Niederwasserbuhnen abwechselnd am rechten und linken Ufer in einem Abstand von etwa 25 Metern zueinander eingebaut. Zusätzlich können zur Hebung der Strukturvielfalt Strukturelemente in das Gewässerbett gesetzt werden. Die Notwendigkeit und Anzahl solcher Elemente sind dann vor Ort zu entscheiden.

4.4.12 Maßnahme 13: Dambachmündung (Fluss-km 36,305)

Der aktuelle Mündungsbereich des Dambaches (Riedauerbach) ist auf einer Länge von etwa 60 Metern gepflastert und besitzt ein sehr hohes Gefälle von etwa 2%. Er verläuft hier zwischen zwei bebauten Parzellen, die eine Veränderung des Gewässerlaufes unmöglich machen. Aus diesem Grund wird der Dambach etwa 60 Meter vor der Mündung in die Pram in ein neues Bachbett gelegt (Abb. 22). Der neu gestaltete Gewässerkorridor wird von Böschungsoberkante zu Böschungsoberkante zwischen 13 und 17 Metern breit sein. Innerhalb des Korridors wird eine etwa zwei Meter breite Mittelwasserrinne gestaltet, die mit Hilfe von Lenk- und Strukturelementen aus Wurzelstöcken, Baustämmen und Steinen einen leicht pendelnden Verlauf erhält. Dabei ist auf die strukturreiche und abwechslungsreiche Gestaltung des Bachlaufes und der Böschungen zu achten. Der Mündungsbereich wird nur wenig gestaltet, damit sich ein möglichst naturnaher

Mündungsbereich frei entwickeln kann. Durch die Verlegung des Mündungsabschnittes kommt es zur Laufverlängerung die eine Minimierung des aktuell recht hohen Sohlgefälles zur Folge hat.

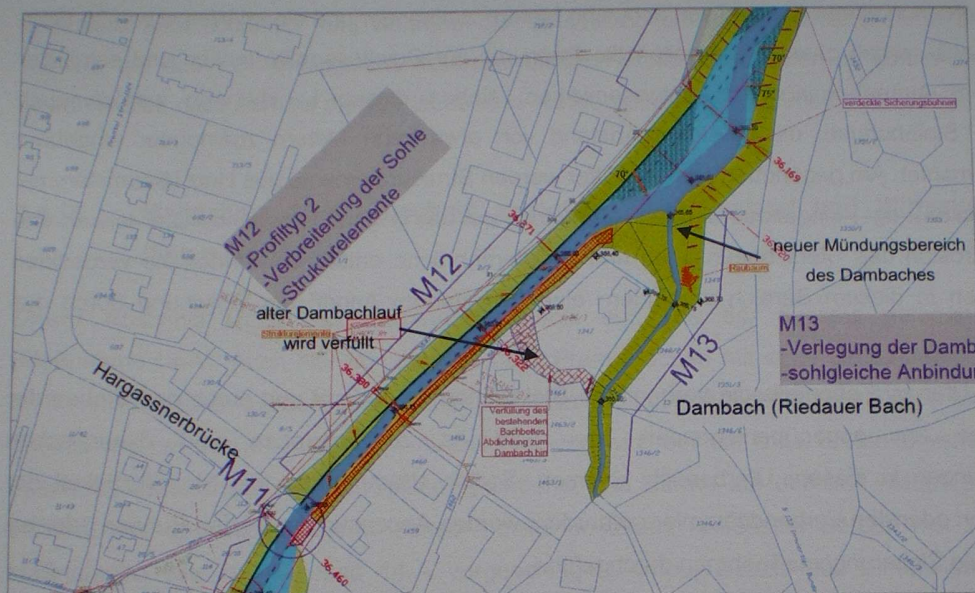


Abb. 22: Maßnahmen im Bereich der Dambachmündung (Ausschnitt aus den beigelegten Plänen).

4.4.13 Maßnahme 14-A: Abschnitt zwischen Dambachmündung und dem Fischausstand (Fluss-km 35,780)

Dieser ungefähr 470 Meter lange Abschnitt weist aktuell durchgehend ein klassisches Regulierungsprofil auf. Dieser Gewässerabschnitt wird linksufrig durch die Lage des Verbandsammlers und rechtsufrig durch die Bundesstraße begrenzt. Am linken Ufer steht ein 20 bis 30 Meter breiter Grundstückstreifen zur Verfügung, der für gewässerökologische Maßnahmen wenig geeignet ist, jedoch für begleitende ökologische Gestaltungsmaßnahmen genutzt werden kann.

Um ausreichend Platz für die geplanten Maßnahmen zu schaffen wird der aktuell auf der rechten Seite liegende Radweg auf die linke Uferseite der Pram verlegt, wo er entlang der Außengrenze des vorhin erwähnten Grundstückstreifen verläuft. Dadurch können rechtssufrig die Berme und beidseitig die Sicherung entfernt und die Böschung um etwa 3 Meter zurückversetzt werden. Damit wird ein vergrößertes Abflussprofil geschaffen, das einen dichteren Bewuchs entlang der Pram erlaubt, ohne dass die Hochwassersituation gegenüber dem aktuellen Zustand verschlechtert wird.

In das rechte Ufer werden abschnittsweise inklinante Lenkbuhnen und verdeckte Sicherungsbuhnen errichtet. Die inklinanten Lenkbuhnen mit einer Länge von circa fünf bis sechs Metern werden in einem Abstand von achtzehn Metern zueinander und einem Winkel von 75 Grad in das Gewässerbett gesetzt. Sie sollen die Strömung zur Gewässermitte lenken und somit der Erosion im Außenbogenbereich entgegenwirken. Neben diesen Lenkbuhnen werden auch verdeckte Steinbuhnen, die in einem Abstand von etwa zehn Metern zueinander eingebaut werden, errichtet. Am gegenüberliegenden Ufer werden Strukturelemente aus Holz (Baumstämme, Wurzelstöcke u. dgl.) eingebaut, die den Stromstrich auf das gegenüberliegende Ufer lenken und dort die Erosion des Ufers begünstigen und so Uferabbrüche entstehen können. Die verdeckten Steinbuhnen in diesem Bereich verhindern einen zu starken Angriff der Böschung durch das Gewässer.

Am linken Ufer wird ebenfalls die vorhandene Steinsicherung entfernt und durch den Einbau der Lenkbuhnen am gegenüberliegenden Ufer wird es zu Erosionen und dynamischen Umgestaltungen in diesem Uferbereich kommen. Sollten Uferabbrüche die Standfestigkeit der Böschungen oder den Verbandsammler gefährden, werden Anpassungen an den Buhnen oder bei Bedarf lokale Sicherungsmaßnahmen durchgeführt.

Am Ende dieses Abschnittes befindet sich am linken Ufer im Bereich der Gemeindegrenze zwischen Zell an der Pram und Riedau ein etwa 25 m langer Ausstand, der nur mehr bei höherem Wasserstand der Pram dotiert wird. Vermutlich handelt es sich hier um die Reste des alten Pramlaufs oder eines Zuflusses. Dieser Ausstand sollte durch Ausbaggern wieder aktiviert werden, damit ein permanent angebundener Nebenarm entsteht, der stillwasserliebenden Fischarten und Fischstadien Lebensraum zur Verfügung stellt.

Die Fläche, die zwischen der Oberkante der Pramböschung und dem neuen Radweg liegt, kann aufgrund der Lage des Verbandsammlers, dessen Umlegung aus Kostengründen undenkbar ist, nur eingeschränkt für gewässerökologische Maßnahmen genutzt werden. Daher wird vorgeschlagen diese Fläche für terrestrische Gestaltungsmaßnahmen, die vor allem Amphibien und Reptilien zu gute kommen würde, zu nutzen. Neben der Etablierung von Ufergehölzbereichen, können auf der Fläche Trockenstandorte geschaffen werden, die mit Hilfe von Totholz- Erd- oder Steinhäufen ein ausreichendes Strukturangebot und viele Deckungsmöglichkeiten bieten. Vor allem Steinstrukturen in besonnten Bereichen sind für Reptilien sehr bedeutsam. Seichte Geländevertiefungen, die sich temporär mit Regenwasser auffüllen bieten zusätzlich Lebensraum für Amphibien. Die angrenzenden Gehölzbereiche bieten zudem Rückzugs- und Deckungsbereiche. Bei der Anlage der Trockenbereiche ist es wichtig, dass die oberste Bodenschicht relativ nährstoffarm ist, da sich sonst keine geeignete Vegetationsgesellschaft

einstellt. Eventuell ist es ratsam diese Bereiche gezielt mit standortgerechtem Saatgut zu begrünen.

Jedenfalls aber sollte vor und während der Umsetzung ein terrestrischer Experte beigezogen werden, um das volle ökologische Potenzial dieser Fläche ausschöpfen zu können. Nur so ist gewährleistet, dass sich auf dieser Fläche eine standortgerechte Flora und Fauna entwickelt.

4.4.14 Maßnahme 14-B: Abschnitt zwischen Fischausstand und Wirtschaftsbrücke (Fluss-km 35,385)

Dieser Abschnitt weist das gleiche Regelprofil auf, wie der flussauf gelegen Abschnitt (Maßnahme 14-A). Auch hier konnten links der Pram Flächen mit einer Breite zwischen 25 und 37 Metern erworben werden. Grundsätzlich werden in diesem Abschnitt die gleichen Maßnahmen, gesetzt wie bei der Maßnahme 14-A. Der Radweg wird auf die linke Uferseite verlegt und die Böschungssicherungen werden beidseitig entfernt. Die Berme auf der sich aktuell der Radweg befindet wird aber nicht entfernt, sondern bleibt bestehen. Ansonsten werden hier die gleichen Maßnahmen wie im Abschnitt 14-A vorgeschlagen, wobei Details zur Dimensionierung und Positionierung dem technischen Bericht des Ingenieurbüros Humer zu entnehmen sind. Grundsätzlich ist auf eine strukturreiche Gestaltung des Gewässers und der Uferbereiche zu achten, was vor allem durch den zusätzlichen Einbau von Strukturelementen wie Baumstämme, Wurzelstöcke und ähnlichem erreicht wird. Der Einbau von Steinbuhnen fördert zwar die Strömungsdifferenzierung, kleinräumige Habitate erreicht man jedoch vielmehr durch den Einbau der vorgeschlagenen Strukturelemente.

Die am flussaufwärtigen Ende des Abschnittes befindliche Rampe bei Fluss-km 35,465 wird im Zuge der Aufweitung ebenfalls umgebaut. Details dazu finden sich im unmittelbar anschließenden Kapitel (Kap. 4.4.15). Zwischen der Rampe und der Wirtschaftsbrücke wird die Böschungssicherung linksufrig herausgenommen und das Ufer mit Strukturelementen wie sie im Kap. 4.3.2.3 beschrieben sind gestaltet. Dadurch ist zu erwarten, dass sich in diesem Gewässerabschnitt variabelere Strömungsgeschwindigkeiten einstellen, die zu einer größeren Struktur- und Habitatvielfalt beitragen.

Der Fischausstand bleibt im Großen und Ganzen in seiner aktuellen Form erhalten und könnte bei Bedarf ausgebaut werden. Da in diesem Bereich der Damm für den neuen Radweg geschüttet werden muss, wird ein etwa fünf Meter langer Rohrdurchlass mit der Dimension DN1000 vorgesehen, der mit einer Sohlsustratauflage von 30 cm versehen wird.



4.4.15 Maßnahme 15: Umbau der Rampe bei Fluss-km 35,465

Der Gewässerlauf, in dem sich die Rampe aktuell befindet, wird im Zuge dieses Projektes neu gestaltet und die Rampe wird zu einer Pendelrampe umgebaut und in den neuen Lauf integriert. Die neue Rampe wird aus zehn Becken bestehen und etwa 15 Meter lang sein.

4.4.16 Maßnahme 16: Wirtschaftsbrücke (Fluss-km 35,385)

Bei dieser Brücke soll das Lichtraumprofil unter Brücke der flussauf- und flussabwärtigen Gewässeraufweitung angepasst werden. Dazu wird die Oberkante der orografisch linken Böschung (entspricht dem Gleithang) zurückgesetzt und im Bereich der Brücke mit Blocksteinen gesichert. Dadurch entsteht zwischen der Wasseranschlagslinie und der neuen Böschung eine leicht zum Gewässer hin geneigte Fläche (Neigung 1:9), an der wasserseitig im Gewässer eine Schotterbank geschüttet wird. Das orografisch rechte Ufer, das dem Prallhang entspricht, bleibt unverändert. Die planliche Darstellung sind den beigelegten Plänen zu entnehmen und technische Details finden sich im technischen Bericht des Ingenieurbüros Humer. Ökologische Details zu den Steinschichtungen sind dem Kap. 4.3.3 zu entnehmen.

4.4.17 Maßnahme 17: Abschnitt zwischen Wirtschaftsbrücke (Fluss-km 35,385) und Gollnbachmündung

Im Gewässerabschnitt zwischen der Wirtschaftsbrücke bei Fluss-km 35,385 und der Gollnbachmündung werden beidseitig die Böschungen durch die Verschiebung des Böschungsscheitelpunktes in das Hinterland abgeflacht. Dadurch entsteht ein größerer Abflussquerschnitt in dem das Gewässer durch Struktur- und vereinzelt auch Lenkelemente gestaltet wird.

4.4.18 Maßnahme 18: Gollnbachmündung (Fluss-km 35,180)

Der Gollnbach mündet aktuell in einem steilen Winkel bei Fluss-km 35,180 in die Pram. Sein Lauf ist von der Brücke der B137 flussabwärts bis zur Mündung mit einem groben Steinwurf gesichert verfügt über ein sehr hohes Gefälle von 3,4% (Abb. 23).



Um die Mündungssituation zu verbessern wird die Mündung um etwa 90 Meter nach Nordwesten verlegt (Abb. 24). Der neue gewundene etwa 115 Meter lange Bachlauf wird über die Grundstücke 288/1 und 292 (KG 48139 Zell an der Pram) verlaufen und ein mittleres Sohlgefälle von etwa 1,4% aufweisen. Das alte Bachbett des Gollnbaches wird verfüllt und der Bach wird mit Hilfe einer Buhne in das neue Bachbett gelenkt. Der neue Bachlauf erhält ein pendelndes, struktur- und abwechslungsreiches Bachbett mit ausreichend Entwicklungspotential. Dazu werden die Grundstücke, über die der neue Gollnbach fließen wird, um etwa 1,5 m abgesenkt und bepflanzt. Zusätzlich werden in das neue Bachbett Struktur- und Lenkelemente eingebracht, um eine dynamische Entwicklung des Gewässers zu forcieren.



Abb. 23: Grobe Steinsicherung des Gollnbaches (Blick bachaufwärts).



Abb. 24: Ausschnitt aus dem Luftbild (Quelle: DORIS), der den Bereich der Gollnbachmündung zeigt. Die pink markierten Flächen weisen die beiden Grundstücke aus, über die der neuen Gollnbach (grüne Linie) verlaufen soll.

4.4.19 Maßnahme 19: Abschnitt zwischen Gollnbachmündung bis Bezirksstraßenbrücke Zell an der Pram (Fluss-km 34,865)

Im Gewässerabschnitt zwischen der Gollnbachmündung und der Bezirksstraßenbrücke in Zell an der Pram sind keine angrenzenden Grundstücke verfügbar um eine Aufweitung zu ermöglichen. Hier werden die Böschungen steiler, um den Abflussquerschnitt zu vergrößern und somit den Einbau von Struktur- und vereinzelt auch Lenkelementen zu ermöglichen.

4.4.20 Maßnahme 20: Bezirksstraßenbrücke Zell an der Pram (Fluss-km 34,865)

Die Böschungen im Bereich des Brückenbauwerkes sollen an die geplante Gewässeraufweitung flussab und flussauf angepasst werden. Dazu wird die rechtsufrige Böschung um etwa 5 Meter zurückgesetzt. Dadurch entsteht eine zum Gewässer hin leicht geneigte Fläche (Neigung 1:8), die im Bereich des Brückenbauwerkes mit Steinschichtungen gesichert wird. Die neue Böschung wird ebenfalls mit Blocksteinen gesichert. Auf der linken Seite ist die Rückversetzung der Böschung nur bedingt möglich, da hier der Abwasserkanal verläuft, dessen Überdeckung nicht reduziert werden darf. Daher kann die bestehende Böschung nur im Bereich der Wasseranschlagslinie an die neue, etwa um 20 cm abgesenkte Sohle angepasst werden. Technische Details dieser Maßnahme sind

der technischen Planung des Ingenieurbüros Humer zu entnehmen. Aus ökologischer Sicht ist unbedingt auf die raue Ausgestaltung der Steinsicherungen im Wasseranschlagsbereich zu achten und die Durchwanderbarkeit des Bauwerkes für gewässergebundene Tiere zu ermöglichen.

4.4.21 Maßnahme 21: Aufweitung zwischen der Bezirksstraßenbrücke und Lindensteg

Im etwa 150 Meter langen Gewässerabschnitt werden die Böschungen rückversetzt, da für eine richtige Aufweitung nicht genug Platz zur Verfügung steht. In den Gewässerlauf werden Lenk- und Strukturmaßnahmen eingebaut, die der Steigerung der Habitatvielfalt dienen sollen.

4.4.22 Maßnahme 22: Wirtschaftsbrücke Zell an der Pram – Lindensteg (Fluss-km 34,695)

Beim Lindensteg, der baugleich wie die Wirtschaftsbrücke in Zell an der Pram bei Fluss-km 35,385 (Kap. 4.4.16) hergestellt wurde, soll das Brückenprofil der flussauf- und abwärtigen Gewässeraufweitung angepasst werden. Dazu werden die Böschungen auf beiden Seiten um etwa 0,70 Meter abgesenkt. Die bis auf Höhe der Brückenwiderlager zurückgesetzten Böschungen werden mit einer Neigung von 1:2 hergestellt und mit Wasserbausteinen 2 Meter vor und nach dem Brückenbauwerk gesichert. Die Steinsicherungen werden anschließend mit etwa 30 cm Erde überschüttet. Der Bereich zwischen der Wasseranschlagslinie und den Brückenwiderlagern wird flacher ausgestaltet und ebenfalls mit Blocksteinen gesichert und mit Schotter überschüttet. Dabei muss darauf geachtet werden, dass dieser Bereich als Wanderkorridor für gewässergebundene Tiere fungieren kann. Im Bereich der Wasseranschlagslinie sind die Steinsicherungen möglichst rau auszugestalten. Die planliche Darstellung findet sich bei den beigelegten Plänen und technische Details sind dem technischen Bericht des Ingenieurbüros Humer zu entnehmen.

4.4.23 Maßnahme 23: Aufweitung zwischen Lindensteg und Einbachmündung

Durch den Umbau der Rampe bei Fluss-km 34,420 muss der Gefälleunterschied von etwa einem Meter über den Gewässerlauf flussauf der Rampe abgebaut werden. Dazu wird die Sohle auf einer Länge 450 Metern bis zur Bezirksstraßenbrücke eingetieft. Demnach wird der Gewässerabschnitt zwischen Lindensteg und Einbachmündung eingetieft. In diesem Gewässerabschnitt ist aufgrund des Platzmangels keine richtige Aufweitung möglich, sondern es werden die Böschungen rückversetzt, wodurch ein größerer Abflussquerschnitt entsteht, der den Einbau von Lenkelementen und Einbauten zur Strukturierung des Gewässerbettes erlaubt. In einem Abstand

von etwa 25 m zueinander werden drei oder vier Lenkbuhnen abwechselnd am linken und am rechten Ufer eingebaut. Zusätzlich werden punktuell Strukturelemente (Kap. 4.3.2.3) zur Hebung der Strukturvielfalt eingebracht. Die genaue Lage ist während der Bauarbeiten auf die Gegebenheiten anzupassen.

4.4.24 Maßnahme 24: Einbachmündung (Fluss-km 34,580)

Durch die Sohleintiefung, die durch den Umbau der Rampe bei Fluss-km bedingt ist, entsteht bei der Einbachmündung eine Höhendifferenz von etwa 80 cm, die durch den Einbau von zehn Querriegeln in das Einbach-Bachbett überwunden werden muss. Details dazu sind dem technischen Bericht des Ingenieurbüros Humer zu entnehmen.

4.4.25 Maßnahme 25: Aufweitung zwischen Einbachmündung und Brücke der Griesbacher Straße

In diesem Bereich herrscht Platzmangel und daher ist eine echte Aufweitung nicht möglich. Flussab der Einbachmündung wird die Sohle, wie bei der Maßnahme 23, abgesenkt. Die Böschungen werden nach hinten verlegt und damit steiler. So ergibt sich an der Profilsohle mehr Platz, der den Einbau von Lenk- und Strukturelemente ermöglicht. Detaillierte Angaben und technische Beschreibungen zu dieser Maßnahme, finden sich im technischen Bericht des Ingenieurbüro Humer.

4.4.26 Maßnahme 26: Brücke der Umfahrung Zell an der Pram – Griesbacher Straße (Fluss-km 34,430)

Diese Brücke wurde im Zuge der Errichtung der Umfahrung Zell an der Pram erbaut. Dabei wurde bereits berücksichtigt, dass die unmittelbar flussabwärts liegende Rampe abgesenkt werden könnte, wie es in diesem Projekt nun vorgesehen ist. Daher wurden die Fundamente der Widerlager damals schon tiefer gesetzt, als es für die aktuelle Sohllage notwendig wäre. Nach der Rampenauflösung wird die Sohle abgesenkt und bestehende Böschungssicherung adaptiert.

4.4.27 Maßnahme 27: Rampe nahe der alten Kläranlage Zell an der Pram (Fluss-km 34,420)

Diese Rampe besteht aus einer betonierten Krone und einem aus Wasserbausteinen hergestellten relativ glatten Rampenkörper. Die Höhendifferenz an der Rampe beträgt aktuell 1,30 Meter und wird um 1 Meter abgesenkt. Die restlichen 30 cm werden über drei organismenpassierbare Querriegel abgebaut.

Technische Details zu dieser Maßnahme finden sich im technischen Bericht des Ingenieurbüros Humer.

4.4.28 Maßnahme 28: Altarm am rechten Pramufer in Zell an der Pram (Fluss-km 34,400)

Im Bereich der Rampe nahe der alten Kläranlage in Zell an der Pram befindet sich rechtsufrig ein ungefähr 40 Meter langer Altarmrest (Abb. 25 a + b), der aktuelle aus dem Oberwasser über ein etwa 18 Meter langes Rohr dotiert wird und unterwasserseitig sohlgleich an die Pram angebunden ist. Im unteren Drittel des Altarmes befindet sich eine weitere etwa elf Meter lange Verrohrung, die über ein Auslaufbauwerk verfügt, das den Wasserstand des Altarmes konstant hält.



Abb. 25 a und b: Altarm am rechten Pramufer in Zell an der Pram.

Im Zuge des Rampenumbaus in der Pram im Bereich dieses Altarmes werden die beiden Verrohrungen entfernt und die Sohle des Altarmes bei Bedarf abgesenkt. Um die Insel zwischen Pram und Altarm erreichen zu können wird im oberen Bereich eine Querung hergestellt und die Anbindung des Altarmes erfolgt mit einem Rohr DN1200, in welchen eine 30 cm starke Sohlsustratauflage eingebracht wird. Die Länge des Rohres beträgt sechs bis acht Meter.


So entsteht ein angebundener Nebenarm der Pram, dessen Strukturreichtum durch den Einbau von Wurzelstöcken, Raubäumen und der gleichen noch erhöht werden kann. Dadurch entstehen zahlreiche Fischeinstände, die der Fischfauna Einstandsmöglichkeiten im Hochwasserfall zur Verfügung stellen.


Der aktuell über die Insel zwischen Pram und Altarm verlaufende Spazierweg, der die beiden verrohrten Abschnitte als Querung nutzt, wird nach dem Altarmumbau am rechten Ufer auf dem Grundstücke 1004 (KG 48139) entlanggeführt.


4.5 Bepflanzung und Begrünung

Grundsätzlich ist die natürliche selbständige Entwicklung von Vegetationssukzessionen vorrangig. Daher beschränken sich die Pflanzungen und Begrünungen auf Initialmaßnahmen, die die natürliche Entwicklung von standorttypischen Vegetationsgesellschaften beschleunigen sollen.

In den beigelegten Lageplänen 06428/03-1 bis 06428/03-4 werden drei Bewuchstypen genannt: dichter, lockerer und kein Bewuchs. Die Bewuchsdichte wirkt sich massiv auf die Abflusskapazität des Abflussprofils im Hochwasserfall aus. In manchen Pram-Abschnitten kann aufgrund des Platzmangels kein so großes Abflussprofil hergestellt werden, der die dichte Bepflanzung der Böschungen ermöglichen würde. Daher wurden diese drei Bewuchstypen festgelegt, die sich in der Bepflanzungsdichte unterscheiden und im Folgenden näher beschrieben werden. Die Lage dieser Flächen ergab sich aus den hydraulischen Berechnungen des Ingenieurbüros Humer.

 dichter Bewuchs (im Plan dunkelgrün dargestellt): Auf diesen Flächen kann sich ein dichter Bestand entwickeln, der von der Wasseranschlagslinie bis zur Böschungsoberkante reicht. Dazu werden Sträucher und Bäume in Gruppen über die gesamte zur Verfügung stehende Fläche gepflanzt. Der Abstand zwischen den Gruppen soll bei etwa fünf bis zehn Metern liegen, der Pflanzabstand zwischen den Gehölzen innerhalb einer Gruppe muss an den Wuchstyp der einzelnen Arten angepasst werden. Als Richtwert liegt der Pflanzabstand zwischen Bäumen bei etwa fünf Metern, zwischen Sträuchern bei etwa zwei Metern.

 lockerer Bewuchs (im Plan grün dargestellt): auf diesem Flächentyp soll sich nur ein lockerer Bewuchs entwickeln, der aus mehreren Gehölzgruppen besteht, die sich über die zur Verfügung stehende Fläche lose verteilen. Die Gehölzgruppen setzen sich aus Bäumen und Sträuchern oder nur Sträuchern zusammen. Der Pflanzabstand innerhalb der Gruppe ist an den Wuchstyp der einzelnen Arten anzupassen, wobei die bereits oben genannten Richtwert gelten.

 kein Bewuchs (im Plan hellgrün dargestellt): Dies Flächen können lediglich mit solitären Hochstämmen zur punktuellen Beschattung des Gewässers bepflanzt werden. Grundsätzlich soll sich hier eine niedere standorttypische Vegetation entwickeln. Sollte eine Begrünung notwendig sein, können entsprechende Saatgutmischungen aufgebracht werden.

Für die die notwendigen Gehölzpflanzungen dürfen ausnahmslos heimische und standortgerechte Pflanzen verwendet werden. Im Pramtal finden sich als Ufervegetation Mandel- und Korbweidengesellschaften mit Purpurweiden, aber auch Silber- und Bruchweidenwälder (GRIMS 1984, BREINBAUER 1986). Für die Bepflanzung des Pramaufers eignen sich daher die in Tab. 2 aufgelisteten Weidenarten.



Tab. 2: Liste der Gehölzarten, die sich für die Bepflanzung der Ufersaum und des unmittelbaren Gewässerumlandes eignen.

Deutscher Name	Lateinischer Name
Mandelweide	<i>Salix triandra</i>
Korbweide	<i>Salix viminalis</i>
Silberweide	<i>Salix alba</i>
Bruchweide	<i>Salix fragilis</i>
Purpurweide	<i>Salix purpurea</i>

Im uferbegleitenden Gehölzsaum, der durch größere Hochwässer überflutet wird, finden sich Traubenkirschen-Eschen-Auwälder, in denen auch häufig Pfaffenhütchen, Roter Hartriegel, Schneeball, Holunder, aber auch Stieleiche und seltener Kreuzdorn und Weißdorn vorkommen. Wichtig ist hier auch das natürliche Vorkommen der Schwarzerle, die durch das gehäufte Pflanzen von Grauerlen selten geworden ist (GRIMS 1984, BREINBAUER 1986). Für den uferbegleitenden Gehölzstreifen eignen sich daher die in Tab. 3 angeführten Gehölzarten.

Tab. 3: Liste der Gehölzarten, die sich für die Bepflanzung des unmittelbaren Gewässerumlandes der Pram eignen.

Deutscher Name	Lateinischer Name
Traubenkirsche	<i>Prunus padus</i>
Gemeiner Schneeball	<i>Viburnum opulus</i>
Esche	<i>Fraxinus excelsior</i>
Schwarzerle	<i>Alnus glutinosa</i>
Pfaffenhütchen	<i>Euonymus europaea</i>
Stieleiche	<i>Quercus robur</i>
Roter Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i>
Holunder	<i>Sambucus nigra</i>
Gemeiner Kreuzdorn	<i>Rhamnus catharticus</i>
Zweiggriffeliger Weißdorn	<i>Crataegus laevigata</i>
Stieleiche	<i>Quercus robur</i>
Winterlinde	<i>Tilia cordata</i>
Haselnuss	<i>Corylus avellana</i>
Hundsrose	<i>Rosa canina</i>
Gemeiner Kreuzdorn	<i>Rhamnus catharticus</i>
Zweiggriffeliger Weißdorn	<i>Crataegus laevigata</i>



Weidenarten lassen sich sehr gut durch Steckhölzer oder Wurzelstecklinge vermehren (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT 2006). Holunder eignet sich ebenfalls für die Vermehrung durch Steckhölzer (FLORINETH 2005) und mit Hilfe von Wurzelstecklingen lassen sich Haselnuss und Hartriegel gut vermehren (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT 2006). Die Gewinnung ausschlagfähige Steckhölzer sollte möglichst von Baumindividuen unmittelbar in der Nähe des Projektgebietes durchgeführt werden. Zur eindeutigen Unterscheidung und Bestimmung der Weidenarten ist eine floristische Fachperson beizuziehen.

Diese Liste der geeigneten Gehölzarten ist ein grober Anhaltspunkt und es müssen nicht alle genannten Arten gepflanzt werden. Es wird die Verwendung von wurzelnackter Pflanzware in Forstpflanzqualität empfohlen, da diese ausreichend ist.

Bei den Pflanzarbeiten sollte darauf geachtet werden, dass die Auspflanzungen gruppenweise und nicht streng schematisch im Raster erfolgen. Die Pflanzabstände innerhalb einer Gehölzgruppe sind an den Wuchstyp der einzelnen Arten anzupassen. Als Richtwert liegt der Pflanzabstand zwischen Bäumen bei etwa fünf Metern, zwischen Sträuchern bei etwa zwei Metern.

Je nach Bedarf sollten die Gehölze in den ersten Jahren freigemäht werden. Dies muss sehr sorgfältig erfolgen um die junge Rinde nicht zu verletzen. Sollte sich in den Bereichen, die für einen lockeren Bewuchs vorgesehen sind, ein derart dichter Bewuchs einstellen, dass die Hochwasserabflusskapazität beeinträchtigt wird, können Teilbereiche ausgelichtet beziehungsweise auf Stock gesetzt werden. Derartige Auslichtungen sollten aber unbedingt in kleinräumig wechselnden und zeitlich versetzten Teilabschnitten erfolgen. Die Auslichtung von großen Böschungsbereichen sollte aus naturschutzfachlicher Sicht unbedingt vermieden werden, um der darin wohnenden Fauna Flucht- und Rückzugsmöglichkeiten zu gewährleisten.

Die Aussaat von Deck- und Untersaaten ist vermutlich nicht notwendig. Sollte die Begrünung einzelner steiler erosionsgefährdeter Teilbereiche jedoch trotzdem nötig sein, muss dabei unbedingt eine geeignete standortgerechte Saatgutmischung verwendet werden. Alle anderen Flächen sollten der selbstständigen Entwicklung der entsprechenden Vegetation überlassen werden, wobei die Möglichkeit bestünde, diese durch gezielte Initialansaat der entsprechenden Arten zu fördern. Zur Auswahl aller Saatgutmischungen ist unbedingt eine floristische Fachperson beizuziehen.

5 LITERATURVERZEICHNIS

- ANDERWALD, P., B. BACHURA, H. BLATTERER, H.-P. GRASSER, R. BRAUN, W. MAIR, B. NENING, G. SCHAY & K. TAUBER (1995): Pram - Untersuchungen zur Gewässergüte. Stand 1992 - 1994. - Amt der Oö. Landesregierung (Hrsg.) Gewässerschutz Bericht 8, Linz, 83 S..
- BRAUKMANN, U. (1987): Zoozönotische und saprobiotische Beiträge zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. - Arch. Hydrobiol. / Beih. Erhebungen Limnol. 26, 355 S..
- BREINBAUER, A. (1986): Die Pram. - Universität Innsbruck, Inst. f. Geologie, 176 S..
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2010): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan - NGP 2009. - BMLFUW-UW.4.1.2/0011-I/4/2010, Wien, 225 S..
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (HRSG.) (2006): Fließgewässer erhalten und entwickeln - Praxisfibel zur Pflege und Instandhaltung. - Handbuch erstellt vom Arbeitsausschuss "Gewässerbetreuung" der Fachgruppe Wasserbau, Ingenieurbioogie und Ökologie im Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, Wien, 222 S..
- FLORINETH, F. (2005): Vegetationstechnik. - Studienblätter zur Vorlesung Studienjahr 2004/2005. - Universität für Bodenkultur Wien, 201 S..
- GEBLER, R.-J. (2007): Stand der Technik für ökologische Maßnahmen an großen Laufwasserkraftwerken. - Vortrag, In: Jäger P. & D. Latzer (Hrsg.): Salzburger Fischpassexkursion 2007. - Datensammlung Gewässerschutz, Thema Fischpässe, Komponente 13/2. Land Salzburg - Gewässerschutz.
- GEBLER, R.-J. (2005): Entwicklung naturnaher Bäche und Flüsse - Maßnahmen zur Strukturverbesserung. - Verlag Wasser + Umwelt, Walzbachtal, 79 S. + 60 Beiblätter.
- GRIMS, F. (1984): Vegetation und Vogelwelt an der unregulierten und regulierten Pram - ein Vergleich. - ÖKOL 6/2, 11 - 18.
- GUMPINGER, C. & S. SILIGATO (2002): Wehrkataster des Innbaches und seiner Zuflüsse. - Amt der OÖ. Landesregierung, Abt. Wasserwirtschaft / Gewässerschutz (Hrsg.): Gewässerschutz Bericht Nr. 28/2002, Linz, 127 S..
- HAUSER, E., O. HEBERLING, C. SCHRÄCK, R. PETZ, O. STÖHR, M. STRAUCH, W. WEIBMAIR & F. ZWINGLER (2007): Natur und Landschaft. Leitbilder für Oberösterreich, Band 24: Raumeinheit Inn- und Hausruckviertler Hügelland. - Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Naturschutzabteilung, Linz und Lochen, 108 S..



- RATSCHAN, C. (1995): Die unregulierte und regulierte Pram bei Zell - ein Vergleich unter besonderer Berücksichtigung der Fischfauna. - Fachbereichsarbeit Biologie, Schärding, 71 S..
- ROHDE, S. (2005): Integrales Gewässermanagement. Erkenntnisse aus dem Rhône-Thur Projekt. – Synthesebericht Gerinneaufweitungen, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmendorf, 69 S..
- SINDELAR, C. & M. MENDE (2009): Lenkbuhnen zur Strukturierung und Stabilisierung von Fließgewässern. – WasserWirtschaft 1-2, 70 - 75.
- ZALEWSKI, M. & I. WAGNER-LOTKOWSKA (2004): Integrated Watershed Management - Ecohydrology & Phytotechnology. - United Nations Environment Programme, 246 S..
- ZAUNER, G. & J. EBERSTALLER (1999): Klassifizierungsschema der österreichischen Flußfischfauna in Bezug auf deren Lebensraumansprüche. - Österr. Fischerei 52, Heft 8/9, 198 - 205.

6 ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Lage des Projektgebietes zwischen Zell an der Pram und Riedau (pinke Markierungen). 2
- Abb. 2: Ausschnitt aus der FRANZISZEISCHE LANDESAUFNAHME (1824), der den ehemaligen mäandrierenden Gewässerlauf (Quelle: DORIS) und den aktuellen Verlauf (dunkelblau) der Pram zeigt. 6
- Abb. 3: Wirkungsweise einer deklinanten (stromabwärtsgerichteten), umströmten (linke Abbildung) und überströmten Buhne (rechte Abbildung) (verändert nach GEBLER 2005). Die roten Pfeile zeigen die oberflächennahe Strömung an, die orangen Pfeile die sohlnahe. 16
- Abb. 4: Wirkungsweise einer inklinanten (stromaufwärtsgerichteten), umströmten (linke Abbildung) und überströmten Buhne (rechte Abbildung) (verändert nach GEBLER 2005). Die roten Pfeile zeigen die oberflächennahe Strömung an, die orangen Pfeile die sohlnahe. 16
- Abb. 5: Wirkungsweise einer rechtwinkeligen, umströmten (linke Abbildung) und überströmten Buhne (rechte Abbildung) (verändert nach GEBLER 2005). Die roten Pfeile zeigen die oberflächennahe Strömung an, die orangen Pfeile die sohlnahe. 16

- Abb. 6: Wirkungsweise einer umströmten (linke Abbildung) und überströmten Dreiecksbuhne (rechte Abbildung) (verändert nach GEBLER 2005). Die roten Pfeile zeigen die oberflächennahe Strömung an, die orangen Pfeile die sohlnahe. 17
- Abb. 7: Beispiel für eine massive strömungswirksame Buhne. 18
- Abb. 8 (li.): Buhne aus ganzen beasteten Bäumen (angeführtes Beispiel: deklinant). 18
- Abb. 9 (re.): Buhne aus Wurzelstöcken und Steinblöcken (angeführtes Beispiel: deklinant). ... 18
- Abb. 10: Mit einem Blockstein verbundener Wurzelstock (Foto aus GEBLER 2005). 19
- Abb. 11: Steine als Strukturelement (linke Abbildung: Schnitt, rechte Abbildung: Aufsicht). 20
- Abb. 12: Baustämme oder Bäume als Strukturelement (linke Abbildung: Schnitt, rechte Abbildung: Aufsicht). 20
- Abb. 13: Wurzelstöcke als Strukturelement (linke Abbildung: Schnitt, rechte Abbildung: Aufsicht). 20
- Abb. 14: Raubbaum als Strukturelement (linke Abbildung: Schnitt, rechte Abbildung: Aufsicht) (verändert nach GEBLER 2005). 21
- Abb. 15: Baumstämme und Bäume als Strukturelement am Ufer. Linke Abbildung: Systemskizze (verändert nach GEBLER 2005). Rechte Abbildung: ins Ufer eingebauter Baumstamm (Foto aus GEBLER 2005). 21
- Abb. 16: Wurzelstöcke als Strukturelement am Ufer. Linke Abbildung: Systemskizze (verändert nach GEBLER 2005). Rechte Abbildung: ins Ufer eingebauter Wurzelstock (Foto aus GEBLER 2005). 21
- Abb. 17: Baumstämme und Bäume als Strukturelement am Ufer. Linke Abbildung: Systemskizze (verändert nach GEBLER 2005). Rechte Abbildung: ins Ufer eingebauter Baumstamm (Foto aus GEBLER 2005). 22
- Abb. 18: Ausschnitt aus der FRANZISZEISCHE LANDESAUFNAHME (1824)(Quelle: DORIS), der den Schwabenbach (roter Pfeil) und seine Mündung in den ehemaligen mäandrierenden Gewässerlauf (gelber Pfeil) zeigt. Die dunkelblaue Linie zeigt ist der aktuellen Verlauf der Pram, der gelbe Kreis zeigt die Stelle der aktuellen Schwabenbachmündung an. 25
- Abb. 19: Die neu gestaltete Mündungsbereich des Schwabenbaches. 26
- Abb. 20: Ausschnitt aus den beigelegten Plänen, der den Bereich der Maßnahme 5 und 6 zeigt. 27
- Abb. 21: Ausschnitt aus den beigelegten Plänen, der den Bereich der Maßnahme 8 zeigt. 29

Abb. 22: Maßnahmen im Bereich der Dambachmündung (Ausschnitt aus den beigelegten Plänen).	31
Abb. 23: Grobe Steinsicherung des Gollnbaches (Blick bachaufwärts).	35
Abb. 24: Ausschnitt aus dem Luftbild (Quelle: DORIS), der den Bereich der Gollnbachmündung zeigt. Die pink markierten Flächen weisen die beiden Grundstücke aus, über die der neuen Gollnbach (grüne Linie) verlaufen soll.	36
Abb. 25 a und b: Altarm am rechten Pramufer in Zell an der Pram.	39

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Fischarten des Epipotamal (mittel) und des Hyporhithral (groß) der Fischbioregion „Bayrisch- Österreichisches Alpenvorland und Flysch“ (HAUNSCHMID et al. 2006).....	9
Tab. 2: Liste der Gehölzarten, die sich für die Bepflanzung der Ufersaumens und des unmittelbaren Gewässer- umlandes eignen.	42
Tab. 3: Liste der Gehölzarten, die sich für die Bepflanzung des unmittelbaren Gewässerumlandes der Pram eignen.	42