

Konzept Renaturierung Hochwasserschutz

Aare

Thun - Bern

Bericht

Tiefbauamt des Kantons Bern
Oberingenieurkreis II



April 2004

Steiner & Buschor, Ingenieure und Planer AG, Burgdorf
GKS + Partner AG, Münsingen
Roland Luder Büro für Ökologie, Thun

Ergänzt im März 2005

Oberingenieurkreis II
Naturschutzinspektorat
Fischereiinspektorat

Inhaltsverzeichnis

Renaturierung Aare: Zusammenfassung	1
Entstehung, Geschichte	4
Die heutige Aare zwischen Thun und Bern	8
Die Idee „Renaturierung Aare“	12
Konzeptbausteine	14
Massnahmen zwischen Thun und Bern	18
Kostenschätzung	28
Planung	30
Teilaspekte, Konflikte, Risiken	32
Geschiebehauhalt	32
Hochwasserschutz	34
Grundwasserschutz	35
Fauna, Flora	36
Erfolgskontrolle	43



Renaturierung Aare: Zusammenfassung

Warum braucht es die Renaturierung?

Stetige Sohlenerosion Hochwasserschutz Naherholung Naturraum

Die durch die „Aarekorrektur“ im 19. Jh. in Gang gesetzte Sohlenerosion der Aare geht heute über das damals aus Hochwasserschutzgründen angestrebte Mass hinaus: Die Aare frisst sich jährlich bis zu 2 cm in die Talsohle. Der Grundwasserspiegel sinkt, der Uferschutz wird aufwändiger, die Trinkwasserversorgung und der Wasserhaushalt der Auenlebensräume werden längerfristig geschädigt.

Zunehmende Hochwasser, wie 1999 verlangen wo nötig nachhaltigen und wirtschaftlichen Hochwasserschutz.

Die Bundesgesetzgebung verlangt im Bereich des Auenobjektes von nationaler Bedeutung die Erhaltung und Förderung der auentypischen einheimischen Pflanzen- und Tierarten und ihrer ökologischen Voraussetzungen. Um dies zu erreichen, ist die Wiederherstellung der natürlichen Gewässer- und Geschiebedynamik oder zumindest die Aufwertung der Gebiete zwingende Voraussetzung.

Für über 500'000 Menschen im Gebiet der Agglomeration Thun und Bern ist die Aare ein zentrales Naherholungsgebiet. Heute schon attraktiv, aber noch verbesserungswürdig.



Was kann gemacht werden?

Der Aare mehr Platz geben! Wegnetz ergänzen Emissionen vermindern

Um die genannten Probleme lösen und die vom Gesetzgeber gesetzten und von der Gesellschaft geforderten Ziele erreichen zu können, sind Renaturierungen nötig. Es geht darum, der Aare mehr Raum zu geben. An möglichst vielen Stellen sollen der Flusslauf verbreitert oder neue Nebenarme geschaffen werden. Die vorhandenen, harten Uferverbauungen werden damit auf den betroffenen Strecken überflüssig und können zurückgebaut werden. Ergänzungen im Wegnetz garantieren den Zugang zum Gewässer und die Nutzung des Erholungsraumes.

Die vorhandenen und grösstenteils rechtlich geschützten Lebensräume für Pflanzen und Tiere werden aufgewertet.

Das attraktiver gestaltete Wegnetz ermöglicht vielerorts den Zugang zum Gewässer und die bessere Nutzung des Erholungsraumes.

Stellenweise neue, mit dem Aushubmaterial der Renaturierungsmassnahmen geschüttete Dämme entlang der Autobahn bringen einen besseren Schutz gegen Hochwasser und Lärm.

Welche Verbesserungen sind zu erwarten?

Stabilisierung der Sohle Sicherheit Nachhaltigkeit Mehr Erlebniswert Mehr Natur

Die vorliegende Studie zeigt, dass mit den geplanten Nebenarmen und/oder Aufweitungen die Sohlenerosion aufgehalten wird. Trinkwasservorräte und Feuchtgebiete werden dadurch erhalten.

Mittel- bis Langfristig wird der Hochwasserschutz günstiger, da weniger harte Verbauungen unterhalten und erneuert werden müssen.

Der Erlebniswert des ganzen Gebietes steigt. Die Ufer werden abwechslungsreicher und zugänglicher. Das Wasser ist das attraktivste Element für die Naherholung und kann durch eine ungestörte Dynamik mit besonnten kiesigen Flachufeln noch zusätzlich stark gefördert werden.

Die Vielfalt der natürlichen Lebensräume nimmt zu. Naturnahe Fliessgewässer sind Kernelemente der Lebensraumvernetzung in der Landschaft.



Was kostet die Renaturierung?

Gut 21 Mio Franken
Mittelfristig wirtschaftlich

Die Gesamtinvestition für alle geplanten Massnahmen wird auf rund 21 Mio Franken geschätzt.

Die einzelnen Vorhaben werden in Etappen über einen längeren Zeitraum (Jahrzehnte) umgesetzt.

Verglichen mit den zu erwartenden Unterhaltsmassnahmen ist das Konzept gegenüber hartem Verbau mittelfristig konkurrenzfähig und unter Einbezug des gesamtwirtschaftlichen Nutzens der wirtschaftlichere Ansatz.

Entstehung, Geschichte

Das Aaretal wurde durch die eiszeitlichen Gletscher geformt

Die Landschaft des Aaretals zwischen Thun und Bern wurde durch das nacheiszeitliche Abschmelzen des Aaregletschers geformt. Ausgedehnte Schotterfelder, Moränen, Drumlins und vermoorte Niederungen legen davon Zeugnis ab.

Die östliche Talseite ist stark gegliedert. Breitere und flachere, mit dem Emmental verbundene Talzüge lösen die tiefen Talkerben der Zulg und Rotache ab.

Auf der westlichen Seite wird das Aaretal durch die steil abfallende Ostflanke des Belpberges und durch die vom Gletscher geformten Hügelzüge um Gerzensee - Kirchdorf - Uttigen begrenzt.

Ausgefüllt wird das Aaretal durch mächtige, bis 250 m tiefe Schotterkörper.



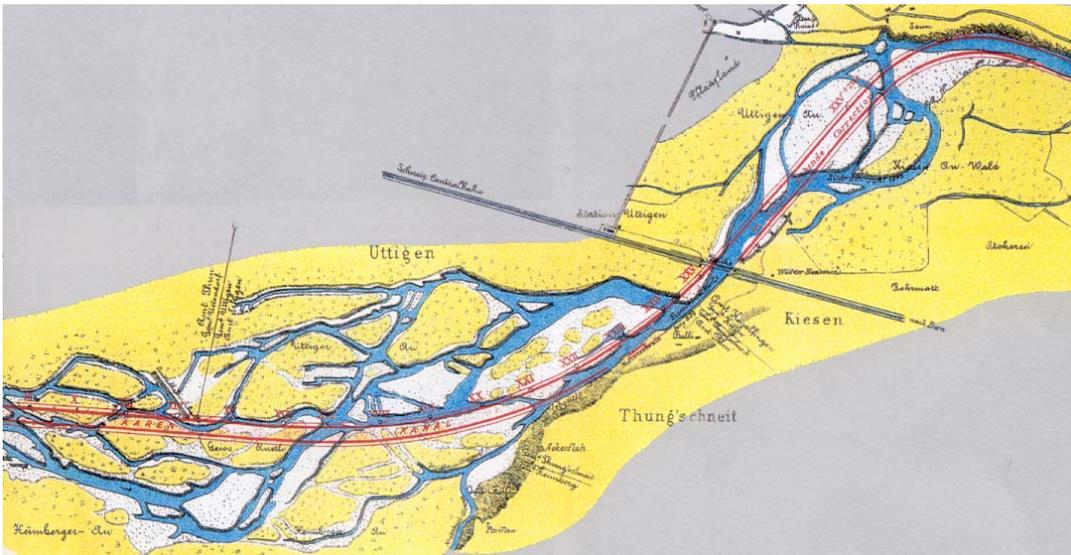
„Vue dessinée à Mouri près de Berne“ J. L. Aberli um 1784

Der ursprüngliche Flusslauf wird im 19. Jahrhundert begradigt und durch Dammbauten und Buhnen in ein Bett gezwängt

Das Aaretal ist eine alte Kulturlandschaft, was beispielsweise Funde aus der Römerzeit belegen. Der Fluss präsentierte sich bis Anfangs des 19. Jahrhunderts als weitverzweigte, ausufernde und vom Menschen weitgehend unberührte Naturlandschaft.

1714 wurde bei Einigen der Kanderdurchstich in den Thunersee realisiert. In der Folge wurden neue Abflussbauwerke in Thun notwendig, um die Stadt vor Hochwassern zu schützen und die Aareschiffahrt zu gewährleisten. Hochwasser- und Schifffahrtssituation zwischen Thun und

Bern blieben aber unbefriedigend. Als Antwort auf die Probleme und in Anlehnung an die Linthkorrektur wurde die Strecke in zwei Phasen „korrigiert“: 1824 - 1859 zwischen Münsingen und der Gürbemündung, 1871-1892 zwischen Thun und der Uttigenfluh. Der Fluss erhielt dabei im Wesentlichen seinen heutigen, weitgehend kanalisiertem Lauf. Zwischen den beiden Ausbauphasen änderte sich die Problemstellung wesentlich. Die neue Eisenbahn verdrängte die Schifffahrt, musste aber vor Hochwasser geschützt werden, insbesondere in Uttigen.



Plan für die Korrektionsarbeiten bei Uttigen begonnen 1871

Landwirtschaft und Siedlung besetzten die freigegebenen Flächen

Als Folge der Aarekorrektur wurde zusätzlicher Landgewinn für die Landwirtschaft möglich. Die heutige intensive Nutzung wurde aber erst mit den Meliorationen zwischen den Weltkriegen möglich. Zusammen mit der vom Bahnbau eingeleiteten und durch das Agglomerationswachstum verstärkten Siedlungsentwicklung wurde die Aarekorrektur weitgehend irreversibel gemacht.

Infrastrukturanlagen und Trinkwasserfassungen entstehen

Die Eisenbahn, die Strom- und Wasserleitungen und der Autobahnbau in den 60er Jahren brachten weitere einschneidende Veränderungen mit sich. Die Autobahn schuf über weite Strecken gegen Osten eine harte und enge Begrenzung des Aareraums.

Seit dem frühen 20. Jahrhundert wird aus dem Aaretal Grundwasser für Stadt und Agglomeration Bern gefasst. Zur Sicherung bestehender und zukünftiger Fassungen wurden ab 1983 Schutzzonen errichtet, welche teilweise bis an, in oder über den Flusslauf reichen.

Naturschutz und Naherholung setzen neue Prioritäten

Seit den 70-er Jahren hat sich die Einstellung der Bevölkerung gegenüber Umwelt und Naturräumen geändert. Am Anfang standen rechtliche Meilensteine: Die zunehmende Gefährdung von Pflanzen- und Tierarten und die gleichzeitige Erkenntnis, dass für die Erhaltung der Arten u.a. die Erhaltung ihrer Lebensräume notwendig ist, führten zum Erlass zahlreicher Gesetze und Verordnungen auf Bundes- und Kantonsebene, die den Schutz von Arten und den Erhalt, die Aufwertung oder die Wiederherstellung von Lebensräumen zum Ziel haben. Als wichtige, für den Aare-raum relevante Bundesgesetzgebungen seien genannt: Das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN), die Flachmoorverordnung und die Auenverordnung. Mit der Aufnahme in die Bundesinventare ist bereits entschieden, dass dem Schutz (und je nach Zielsetzung der Aufwertung und der Wiederherstellung) der bezeichneten Gebiete vorrangige Bedeutung zukommt. Auf kantonaler Ebene wurden 1936 die Elfenau, 1958 der Selhofenzopfen und 1977 fast der ganze Rest des Aareraums zwischen Thun und Bern unter Naturschutz gestellt.

Zum Ende des 20. Jahrhunderts wurde dem Fluss erstmals seit der Aarekorrektur des 19. Jahrhunderts wieder Terrain zurückgegeben: In der Gemeinde Rubigen, im Flühli (Raintalau) wurde 1997/98 eine Ausleitung realisiert, im Jahr 2000 der Uferbereich beim Dählhölzli umgestaltet.



Auch das Wachstum der Agglomerationen Thun und Bern, sowie der Aaretalgemeinden haben zu neuen Ansprüchen und Prioritäten geführt. Eine naturnahe Aarelandschaft bringt nicht nur eine Aufwertung des Lebensraumes für Flora und Fauna, sondern hat auch einen bedeutenden Einfluss auf das Wohlbefinden des Menschen in diesem Raum. Sie hat somit neben dem ökologischen auch einen sozialen Aspekt. Hier können sich Mensch und Natur

regenerieren. Der Besucher der Aarelandschaft sucht nicht nur die Erholung als solche, sondern auch ein Naturerlebnis. Das Wasser ist auch hier wieder ein bedeutungsvolles Element.



Ausblick mit neuer Einstellung und neuen Einsichten

Die heutige Aare zwischen Thun und Bern

(Ausgangslage)

Die Aare ist trotz Mängeln ein sehr wertvolles und attraktives Gebiet

Auf Grund der beschriebenen Geschichte fliesst die Aare heute weitgehend gradlinig zwischen zwei Dämmen, welche die von Grundwasser gespeisten Giessen als ehemalige Nebenläufe abtrennen. Grossteils wird der Fluss von einem stark zugewachsenen, schattigen Wald begleitet. Ostseitig trennt die lärmige Autobahn den Raum von den Siedlungs- und Landwirtschaftsflächen des Aaretals. Trotzdem ist der Flusslauf ein beliebtes Naherholungsgebiet und wird von der Bevölkerung als höchst attraktiv wahrgenommen. Die vielen, je nach Jahreszeit in, an und auf der Aare Boot fahrenden, badenden, sonnenden, spazierenden und Rad fahrenden Menschen sind Beweis genug.



Die Sohlenerosion (Eingrabung) des Flusses ist ein ernsthaftes Problem

Unmittelbarer Anlass für das vorliegende Konzept ist die Geschiebeproblematik. Die Aarekorrektur, die frühe Umleitung der Kander und der Verbau von Zuflüssen, insbesondere der Zulg, haben zu einem Geschiebedefizit der Aare geführt. Der Fluss, als Lebensnerv im Aaretal, frisst sich jährlich um 1-2 cm in die Talsohle, was längerfristig zu grossen Problemen führen wird. Der Uferschutz wird aufwändiger, der Grundwasserspiegel sinkt mit ab, was den Wasserhaushalt für die Auenlebensräume verändern und nicht zuletzt die Trinkwasserfassungen gefährden könnte. Da dem Fluss von aussen kaum wesentlich grössere Ge-

schiebemengen zugeführt werden können, gilt es die Tiefenersion zu bremsen und den Geschiebehaushalt innerhalb des Abschnitts Thun-Bern ins Gleichgewicht zu bringen. Dies kann, neben technisch harten Massnahmen, wie Querschwellen oder Sohlenberauhung, auch mit den in diesem Konzept vorgeschlagenen naturnahen Massnahmen, wie Flussaufweitungen und Ausleitungen, erreicht werden.

Die zunehmenden Hochwasser verlangen neue und wirtschaftliche Lösungen

Die Hochwasser von 1999 haben gezeigt, dass die heutigen Schutzbauten entlang der Aare Überflutungen nicht in jedem Falle stand halten können. Viele Prognostiker sehen aufgrund von Klimaveränderungen häufigere und heftigere Ereignisse voraus. Viele der Schutzbauwerke müssten in den nächsten Jahren erneuert, verstärkt und ausgebaut werden, was von den beteiligten Gemeinden und dem Kanton grosse finanzielle Anstrengungen verlangen würde. Ohnehin ist nach den heutigen modernen Gesetzgebungen im Wasserbau, Naturschutz, Fischerei und Gewässerschutz ein harter Verbau nicht mehr zeitgemäss und für viele Standorte somit nicht mehr möglich. Der Kampf gegen die Hochwasser mit immer mehr hartem Verbau muss daher überdacht und umweltverträgliche Alternativen müssen gesucht werden.



Hochwasser Mai 1999

Die naturnahen Strecken sind wertvoll und sollen erhalten und erweitert werden

Die Inventare von Tier- und Pflanzenwelt zeigen die Bedeutung des Gebietes in einer sonst von intensiver Landwirtschaft und Siedlungen geprägten Region. Die Aare zwischen Thun und Bern ist das bedeutendste Fließgewässer im Kanton und weist ein riesiges Artenpotential auf. Ein grosses Problem ist die zunehmend starke Vertrocknung der Auenwälder.

Grund dafür ist die durch Aaredämme unterbundene Gewässerdynamik und das kontinuierliche Absinken der Flusssohle mit den kommunizierenden und damit sinkenden Grundwasserständen. Dadurch hat der flussbegleitende Wald über die Zeit seinen ursprünglichen Auencharakter verloren. Ausweitungen und Seitenarme brächten die nötige Aufwertung wieder Richtung Auenwald.

Die Vernetzung des Flusses mit dem angrenzenden Umland (z.B. Teiche, Tümpel, Riedflächen, Waldflächen, Gehölze, aber auch Äcker und Wiesen) geschieht über verschieden gestaltete Uferbereiche. Von besonderer Bedeutung werden die vielfältigen Landschaftselemente und Uferbereiche sein, welche eine nachhaltige ökologische Wertsteigerung sichern.

Die Naherholungsfunktion der Aare ist zentral

Im Aaretal und den Agglomerationen Thun und Bern leben mit 500'000 Menschen über 50 % der Kantonsbevölkerung!! Sie finden entlang dem Fluss ein Naherholungsgebiet mit naturnahen Gebieten, Wald, durchgehenden Fusswegen, Feuerstellen, Nähe zum Wasser, Sportmöglichkeiten. Da sind aber auch der Lärm der Autobahn und die harten Verbauungen, die den Zugang zum Wasser erschweren. Die Region Thun-Bern wird sich mittelfristig weiter entwickeln und wachsen. Bei den Renaturierungsvorhaben in diesem stark genutzten Raum sind deshalb die Bedürfnisse der Bevölkerung bezüglich Erholung und Freizeitnutzung bei der Detailplanung gleichwertig in die Überlegungen miteinzubeziehen.

Der bisher stark kanalisierte und mit überwiegend steilen, schwer zugänglichen Ufern begrenzte Aarelauf wird durch die Renaturierung für die Erholungsnutzung attraktiver. Diese Entwicklung lässt sich gut bei den verschiedenen Flussrevitalisierungen im In- und Ausland beobachten.



Bestehende wichtige Infrastrukturanlagen begrenzen den Spielraum für Renaturierungen

Die grossen Infrastrukturanlagen (wie Bahn, Autobahn, Trinkwasserfassungen) sind vorgegeben. Sie definieren zusammen mit den überbauten Siedlungsgebieten im wesentlichen den Spielraum für zukünftige Konzepte. Im Rahmen einer Interessenabwägung müssen die lokalen Möglichkeiten ausgelotet werden. Dies gilt insbesondere auch für die bestehenden ARA-, Trinkwasser- und Elektroleitungen.

Bei zukünftigen, massiven Investitionen in diese Anlagen, muss deren Verlegung aus diesem heiklen Gebiet unbedingt geprüft werden.

Den Wert der Aarelandschaft erkennen und mehr

Die Aare stellt bereits heute eine attraktive Landschaft dar. Um die verschiedenen, an diesen Raum gestellten Bedürfnisse zu berücksichtigen, ist ein umfassendes Konzept über die ganze Strecke zwischen Thun und Bern notwendig. Ein Konzept, welches gleichzeitig die vielfältigen Anforderungen von Mensch und Natur an unseren Lebensraum als grosse Chance aufnimmt. Das Konzept soll nachhaltig, also ausgewogen zwischen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft sein und für die anliegenden Gemeinden und den ganzen Kanton einen wirklichen Mehrwert schaffen.



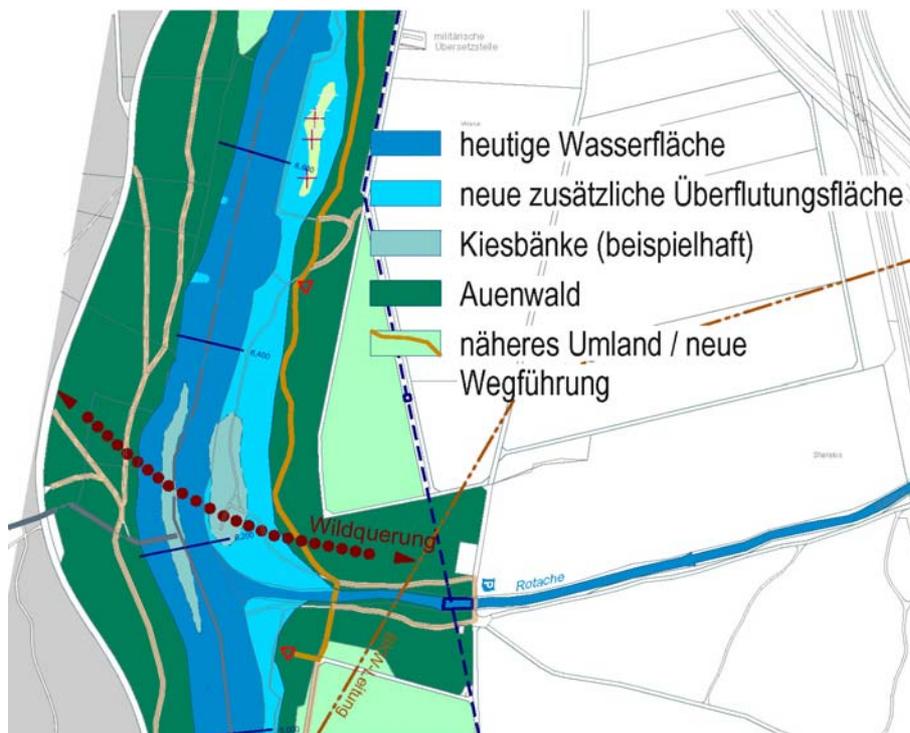
Die Idee „Renaturierung Aare“

Ein ganzheitlicher Ansatz zwischen Thun und Bern

Die genannten Defizite aber auch die vorhandenen Qualitäten und Chancen sind die Basis dieses Konzepts. Unmittelbarer Auslöser ist die angesprochene Geschiebeproblematik. Es geht jedoch darum, den Blick für das Ganze in den Vordergrund zu stellen. Einerseits soll gegenüber früheren und laufenden Projekten der gesamte Flusslauf zwischen Thun und Bern betrachtet werden, andererseits wird Gewicht auf den interdisziplinären Ansatz gelegt: Alle Aspekte, also Hochwasserschutz, Trinkwasserfassung, Naturschutz und Erholungsfunktion, sollen behandelt werden.

Dem Gewässer Aare mehr Raum geben!

Die heutige moderne Wasserbauphilosophie bewertet die verschiedenen Funktionen der Fliessgewässer als gleichwertig. Um eine nachhaltige Entwicklung der Ökosysteme zu gewährleisten, müssen die zum Teil einseitigen Eingriffe des Menschen neu überdacht und angepasst werden. Die Praxis zeigt, dass diese Entwicklungsziele in den engen und teilweise intensiv genutzten Flussgebieten nur mit einem ausreichenden Gewässerraum erreicht werden können. Die Sicherung des nötigen Raumbedarfs ist die wichtigste Voraussetzung für die nachhaltige Entwicklung des Aareraums. **Geben wir der Aare diesen Raum!**



Konzeptausschnitt im Bereich Rotachemündung



Die Ziele des Konzepts sind umfassend

Genügendes Profil zur Sicherstellung der Hochwasserabflüsse und zwar nicht in Form eines statischen Kanalprofils, sondern als vielfältig und reich strukturierter Flusslauf.

Den Geschiebetransport soweit beeinflussen, dass die stetige Sohlenerosion aufgehalten und möglicherweise eine Trendumkehr bewirkt werden kann. Eine Sohlenstabilisierung kann auf naturnahe Weise nur durch eine Verbreiterung der Aaresohle um ca. 20-30 m oder mittels Ausleitung einer beträchtlichen Wassermenge über Seitenarme erreicht werden.

Förderung der autotypischen Fauna und Flora sowie ihrer ökologischen Voraussetzungen. Aufwertung und Wiederherstellung von Lebensräumen.

Schaffung von Vernetzungskorridoren längs aber auch quer zur Aare.

Attraktivere Gestaltung des vielfältigen Erholungsraumes mit Zugangsmöglichkeiten zur Aare.

Berücksichtigung der verschiedensten Schutzziele und Nutzungen, oder Aufzeigen möglicher Ersatzmassnahmen.

Wirtschaftliche Massnahmen wählen, die in Zukunft einen geringen Unterhalt erfordern. Eine Begehung nach dem Hochwasser 1999 hat ergeben, dass an breiten, flachen und natürlichen Ufern keine Schäden entstanden sind.

Über all diesen sektoriellen Zielsetzungen darf der Blick für das Ganze nicht verloren gehen.

Konzeptbausteine

Die Konzeptbausteine: Aufweitungen, Ausleitungen, neue Wegführungen und Schutzdämme

Die Konzeptbausteine Flussaufweitungen und Ausleitungen haben vorwiegend wasserbauliche Auswirkungen. Sie geben aber gleichzeitig der Aare den für eine nachhaltige Entwicklung benötigten Raum zurück. Andererseits ist eine Optimierung der Wegführungen und der Nutzungsmöglichkeiten des Naherholungsraumes sowie deren Anpassung an die Naturschutzziele nötig. Neue Erddämme wirken als Hochwasser- und / oder Lärmschutz.

Neue Ausleitungen entstehen, wo der Platz dafür vorhanden ist

Unter einer Ausleitung versteht man die Verzweigung des Gewässers zu einem eigentlichen neuen Seitenarm.

Ausleitungen erinnern uns am ehesten an das alte Bild der weitverzweigten Aare vor den Korrekturen des 19. Jahrhunderts. Das 1998 geschaffene Flühli (Raintalau) bei Rubigen kann als anschauliches Beispiel vor Ort dienen. Ausleitungen brauchen Platz. Sie sind daher auf Orte beschränkt, wo Infrastrukturanlagen und Topografie den nötigen Raum lassen, vorhandene Naturschutzwerte und weitere, zu berücksichtigende Bedingungen dies erlauben.



Durch die Ausleitung wird die Wassermenge im Hauptfluss reduziert. Bei genügend grossen Seitenarmen wird das Geschiebetransportvermögen in der Aare vermindert, was lokal die Sohlenerosion stoppt. Trotz entstehenden Auflandungen sind die Wasserspiegel bei Hochwassern auf Grund der grösseren Gesamtbettbreite generell tiefer. Für Tier- und Pflanzenwelt sind die flachen Ufer und möglichen Ufernischen des neu geschaffenen Wasserarmes interessant. Zudem entsteht zwischen Ausleitung und

Hauptfluss ein relativ geschützter Inselbereich. Über Stege und streckenweise angepasste, attraktive Wegführungen wird die nun abwechslungsreichere Landschaft für den Menschen erlebbar.

Aus- und Einleitung werden aus dem bestehenden Damm herausgebrochen und nur wo nötig mit Blockverbau gesichert. Der eigentliche neue Wasserlauf wird teilweise je nach Bedarf bis auf die Tiefe der Aaresohle ausgehoben. Der neue Lauf kann sich innerhalb der durch Topografie oder Damm begrenzten Fläche sein Bett selber dynamisch schaffen.

Aufweitungen verbreitern und modellieren den heute gleichförmigen Aarelauf

Unter einer Aufweitung versteht man die unregelmässige Verbreiterung des Hauptgewässers. Dabei entstehen differenzierte Uferbereiche mit mehr oder weniger flachen Ufern sowie stellenweise steilen und ökologisch wertvollen Uferabbrüchen als Habitats für Vögel und Pflanzen. Aufweitungen können teilweise durch Kiesbänke und mit kleineren und grösseren Inseln strukturiert sein. Dies erfreut natürlich auch den Erholung suchenden Besucher.

Aufweitungen sind an Abschnitten, welche dies erlauben vorgesehen. Abgesehen davon müssen sie mit verhältnismässigen Mitteln realisierbar sein. So soll möglichst dem ganzen Fluss entlang eine abwechslungsreiche, ökologisch reiche und selbstregulierende Uferzone entstehen.



Aufweitungen wirken ähnlich wie Ausleitungen durch eine Reduktion des Geschiebetransportvermögens des Hauptflusses.

Die Aare braucht hierfür etwa 20 - 30 m Mehrbreite.

Grundsätzlich werden entlang geplanter Aufweitungen massive Bauten, wie Dämme und Uferverbauungen entfernt. Um den Prozess zu beschleunigen, kann die Aufweitung mittels Initialbaggerungen aktiv gefördert werden. Im Bereich der teilweise in den Aufweitungen verbleibenden Inseln werden die vorhandenen Bühnen erhalten, jedoch nicht weiter unterhalten.

Eine abwechslungsreiche Wegführung ermöglicht Zugänge zum Wasser und Nutzung des Naherholungsraumes

Wir sehen den Aareraum als wichtiges Naturgebiet, das Menschen auch Erholungsmöglichkeiten bietet. Wegnetz und Landschaft sind verbunden. Es gibt störungsempfindliche Gebiete, die Pflanzen und Tieren vorbehalten sind. Daneben bieten gewisse Zonen gezielt Freizeitnutzungsmöglichkeiten mit hoher Erholungs- und Erlebnisqualität für den Menschen an.

Der erweiterte Gewässerraum bedingt Veränderungen im Wegnetz. Land und Wasser sollen erlebbar sein. Konfliktstellen können durch aktive Besucherlenkung entschärft werden. Daneben gibt es Rastplätze, Brätelstellen oder Aussichtsmöglichkeiten. Das Konfliktpotential Fussgänger / Radfahrer ist erkannt und muss im Rahmen der Uferschutzplanung behandelt werden.



Die Zielsetzungen des Auen-schutzes werden unter-stützt

Die naturnahe Ausgestaltung des Gewässerraumes mit den spezifischen naturnahen Massnahmen am Flusslauf fördern die Vielfalt generell, insbesondere aber die dynamischen Auenlebensräume. Damit wird eine Aufwertung für verschiedene gefährdete und seltene Tier- und Pflanzenarten erreicht.

Neue Erddämme wirken als Hochwasserschutz zur Autobahn und / oder als Lärmschutz

Streckenweise neue Erddämme, zurückversetzt entlang der Autobahn, übernehmen den Hochwasserschutz und können gleichzeitig auch dem Lärmschutz dienen. Die Hochwasserschutzsituation wird jedoch durch den verbreiterten Flusslauf tendenziell entschärft. Die Beeinträchtigung des Erholungsraumes Aare durch das immerwährende „Rauschen“ der Autobahn kann möglicherweise an diffizilen Stellen durch neue Dammschüttungen vermindert werden. Das Schüttmaterial stammt aus dem Aushub von nahegelegenen Aufweitungen und Ausleitungen.



Massnahmen zwischen Thun und Bern

Gemeinde Heimberg

**Aufweitung
Zulg – ARA Brücke (1)**
Rechtsufrig km 2.9 - 4.14

Uferabschnittslänge	1.24 km
Zusätzliche Gewässerfläche	6'000 m ²
Kostenschätzung	0.3 Mio

Kurzbeschreibung:

Oberhalb ARA Brücke, Verbindung Heimberg – Uetendorf, Belebung des Ufers. Diese Massnahme könnte teilweise Auffüllungen, welche im Altlasten- und Verdachtsflächenkataster aufgeführt sind (Materialklasse I, II, III) tangieren. Vorgängig einer Wasserbau- und Uferschutzplanung müssen die entsprechenden Abklärungen in Absprache mit dem GSA durchgeführt werden.



Bausteine 1-2 mit ARA-Brücke

**Aufweitung
ARA Brücke – Bümberg (2)**
Rechtsufrig km 4.14 - 5.7

Uferabschnittslänge	1.56 km
Zusätzliche Gewässerfläche	60'000 m ²
Kostenschätzung	1.4 Mio

Kurzbeschreibung:

Grosszügige Aufweitung bis 50 m Breite, durchsetzt mit Kiesbänken. Angepasste Uferwegführung entlang Aare, abwechselnd durch die Au. Das Gebiet liegt teilweise im Aare übergreifenden Grundwasserschutzareal (Absprache mit WEA nötig). Die Massnahme könnte teilweise Auffüllungen, welche im Altlasten- und Verdachtsflächenkataster aufgeführt sind (Materialklassen I, II, III) tangieren. Vorgängig einer Wasserbau- und Uferschutzplanung müssen die entsprechenden Abklärungen in Absprache mit dem GSA durchgeführt werden.

Gemeinde Uttigen

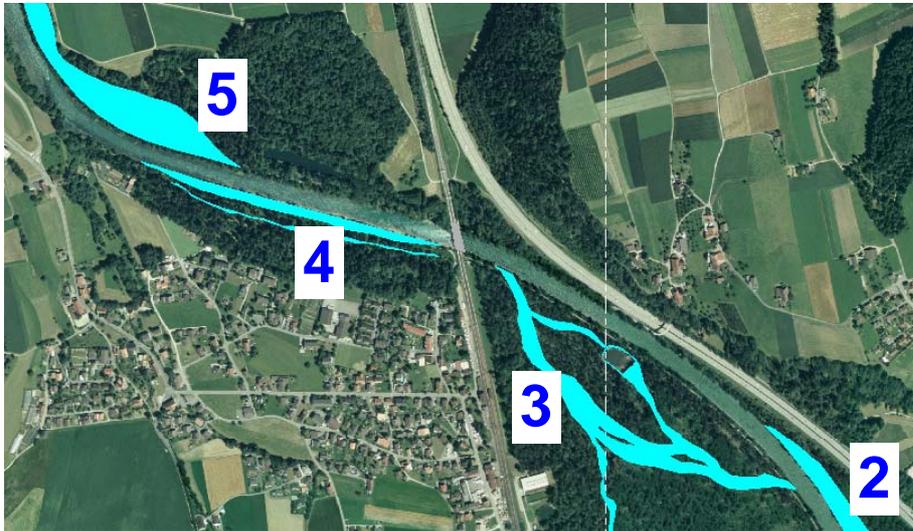
Ausleitung Oberer Au (3)

Linksufrig km 5.5 - 6.3

Uferabschnittslänge	0.8 km
Zusätzliche Gewässerfläche	37'000 m ²
Kostenschätzung	1 Mio

Kurzbeschreibung:

Weitverzweigte Ausleitung im Auenwald. Integration des Blauseelis (Bodeweier). Diese Ausleitung liegt grösstenteils im Schutzareal Uttigenau. Vorgängig einer Wasserbau- und Uferschutzplanung müssen zwingend die möglichen zukünftigen Fassungsstandorte mit den zugehörigen Schutzzonen S1, S2 und S3 definiert werden.



Bausteine 2-5 mit Uttigenbrücke im Zentrum

Aufweitung Underer Au (4)

Linksufrig km 6.5 - 7.1

Uferabschnittslänge	0.6 km
Zusätzliche Gewässerfläche	12'000 m ²
Kostenschätzung	0.5 Mio

Kurzbeschreibung:

Das Gebiet liegt teilweise in einem Aare übergreifenden Perimeter der Grundwasserschutzzone S2 des Aaretalwerkes Kiesen. Aufweitungen mit Verlegung und Renaturierung des Entlastungskanal. Vorgängig einer Wasserbau- und Uferschutzplanung muss die Schutzzone überprüft werden.

Gemeinde Kiesen

Aufweitung Neuenzälgau (5)

Rechtsufrig km 6.9 - 7.8

Uferabschnittslänge	0.9 km
Zusätzliche Gewässerfläche	41'000 m ²
Kostenschätzung	1 Mio

Kurzbeschreibung:

Grosszügige Aufweitung (bis + 90 m) auf der Innenseite der Aarebiegung. Die Aufweitung ist mit der renaturierten Giesse zugunsten Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung und dem Waldreservat zu koordinieren. Das Gebiet tangiert die Grundwasserschutzzone S2 im untersten Teil.

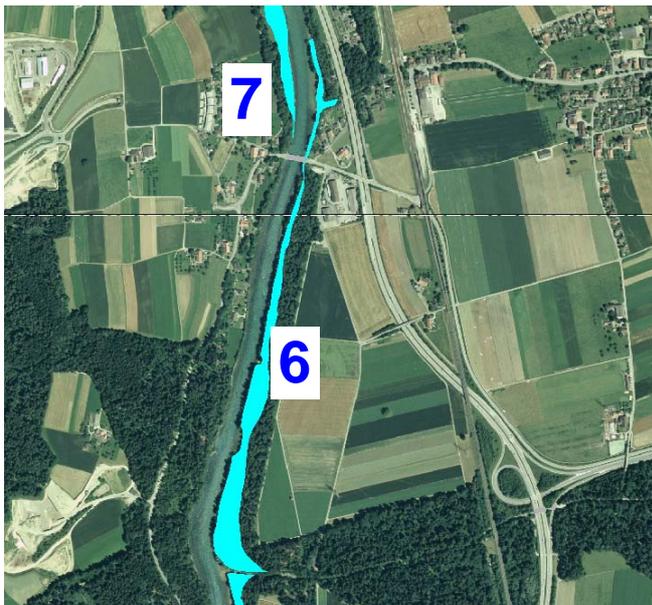
Aufweitung Rotache - Chisemündung (6)

Rechtsufrig km 7.8 - 9.6

Uferabschnittslänge	1.8 km
Zusätzliche Gewässerfläche	42'000 m ²
Kostenschätzung	1 Mio

Kurzbeschreibung:

Aufweitung im Gebiet der Mündungen von Rotache und Chise, sowie im Zwischenbereich. Wildwechselkorridor (Furt) im Bereich der Rotachemündung. Neue Uferwegführung und Rastplatz. Die Massnahme könnte teilweise Auffüllungen, welche im Altlasten- und Verdachtsflächenkataster aufgeführt sind (Materialklassen I, II, II) tangieren. Vorgängig einer Wasserbau- und Uferschutzplanung müssen die entsprechenden Abklärungen in Absprache mit dem GSA durchgeführt werden.



Bausteine 6 und 7 mit Autobahnausfahrt Kiesen

Gemeinde Jaberg

Aufweitung Schulhausstrasse (7) Linksufrig km 9.4 - 10.0	Uferabschnittslänge Zusätzliche Gewässerfläche Kostenschätzung	0.6 km 13'000 m ² 0.3 Mio
--	--	--

Ausleitung Hinter Jaberg (8) Linksufrig km 10.0 - 10.5	Uferabschnittslänge Zusätzliche Gewässerfläche Kostenschätzung	0.5 km 13'000 m ² 0.4 Mio
--	--	--

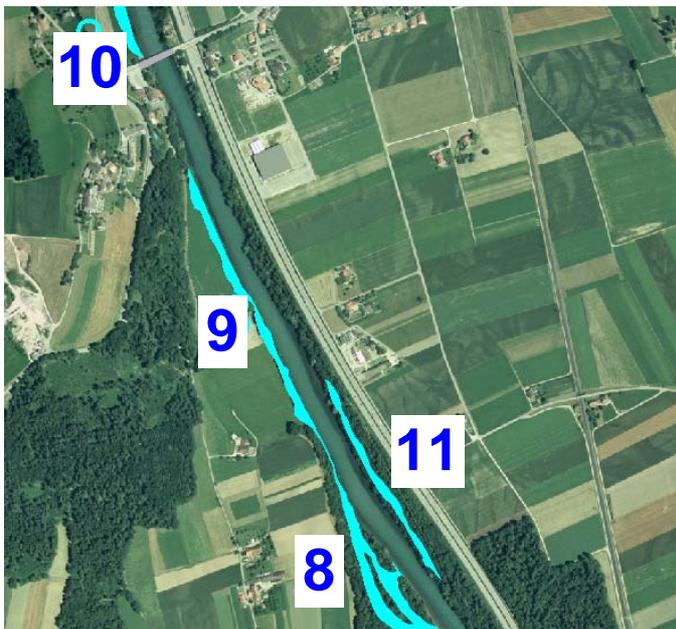
Kurzbeschreibung
Reaktivierung trockener Altläufe. Neue Uferwegführung.

Gemeinden Jaberg und Kirchdorf

Aufweitung Boden (9) Linksufrig km 10.6 - 11.2	Uferabschnittslänge Zusätzliche Gewässerfläche Kostenschätzung	0.6 km 17'000 m ² 0.4 Mio
--	--	--

Gemeinde Gerzensee

Aufweitung Thalgut (10) Linksufrig km 11.5 - 11.8	Uferabschnittslänge Zusätzliche Gewässerfläche Kostenschätzung	0.3 km 6'000 m ² 0.35 Mio
---	--	--



Bausteine 8-11 mit Thalgutbrücke

Gemeinde Wichtrach

Aufweitung Oberer Au (11)
Rechtsufrig km 10.2 - 10.7

Uferabschnittslänge	0.5 km
Zusätzliche Gewässerfläche	5'000 m ²
Kostenschätzung	0.5 Mio

Gemeinden Wichtrach und Münsingen

Aufweitung Chesselau (12)
Rechtsufrig km 12.8 - 14.2

Uferabschnittslänge	1.6 km
Zusätzliche Gewässerfläche	33'000 m ²
Kostenschätzung	2.0 Mio

Kurzbeschreibung:

Verlegung und Renaturierung Uesseri Giesse. Wegfall der Buhnen. Neue Uferwegführung und Rastplatz. Verlegung BKW-Leitung.

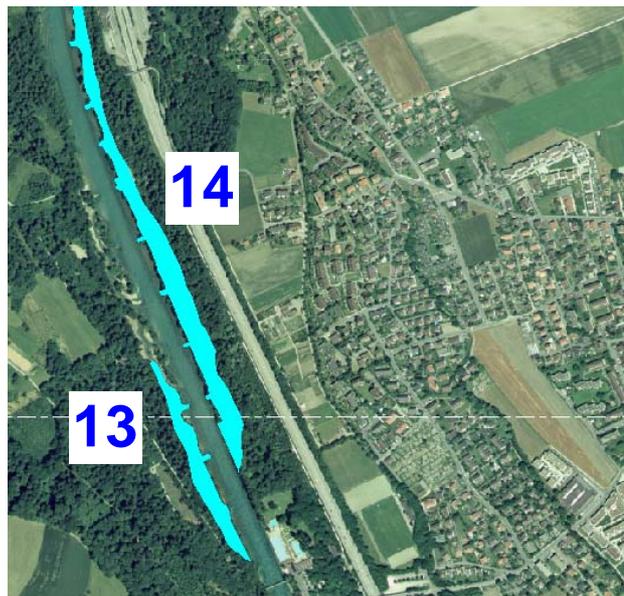
Gemeinde Belp

Aufweitung Schützenfarbrügg (13)
Linksufrig km 15.3 - 15.8

Uferabschnittslänge	0.5 km
Zusätzliche Gewässerfläche	11'000 m ²
Kostenschätzung	0.25 Mio



12 mit Autobahn



Bausteine 13 und 14 mit Münsingen

Gemeinde Münsingen

Aufweitung unterhalb Badi (14)

Rechtsufrig km 15.5 - 16.7

Uferabschnittslänge	1.2 km
Zusätzliche Gewässerfläche	33'000 m ²
Kostenschätzung	2.3 Mio

Kurzbeschreibung:

Neue Uferwegführung und Rastplatz. Verlegung BKW-Leitung. Lärmschutzdamm entlang Autobahn.

Gemeinde Rubigen

Aufweitung Hunzigenau oberhalb Hunzigenbrügg (15)

Rechtsufrig km 16.7 - 17.86

Uferabschnittslänge	1.16 km
Zusätzliche Gewässerfläche	59'000 m ²
Kostenschätzung	2.1 Mio

Kurzbeschreibung:

Grosszügige Aufweitung (mittlere Breite ca. + 40 m). Neue Uferwegführung und Rastplatz. Hochwasserschutz- / Lärmschutzdamm entlang Autobahn.

Aufweitung Hunzigenau unterhalb Hunzigenbrügg (16)

Rechtsufrig km 17.86 - 18.6

Uferabschnittslänge	0.74 km
Zusätzliche Gewässerfläche	25'000 m ²
Kostenschätzung	1.1 Mio

Kurzbeschreibung:

Grosszügige Aufweitung (mittlere Breite ca. + 40 m). Aufweitung durch Abbruch von Betonleitwerk und Erstellung Flachufer. Neue Uferwegführung, Rastplatz und Parkplatz. Hochwasserschutz- / Lärmschutzdamm entlang Autobahn.

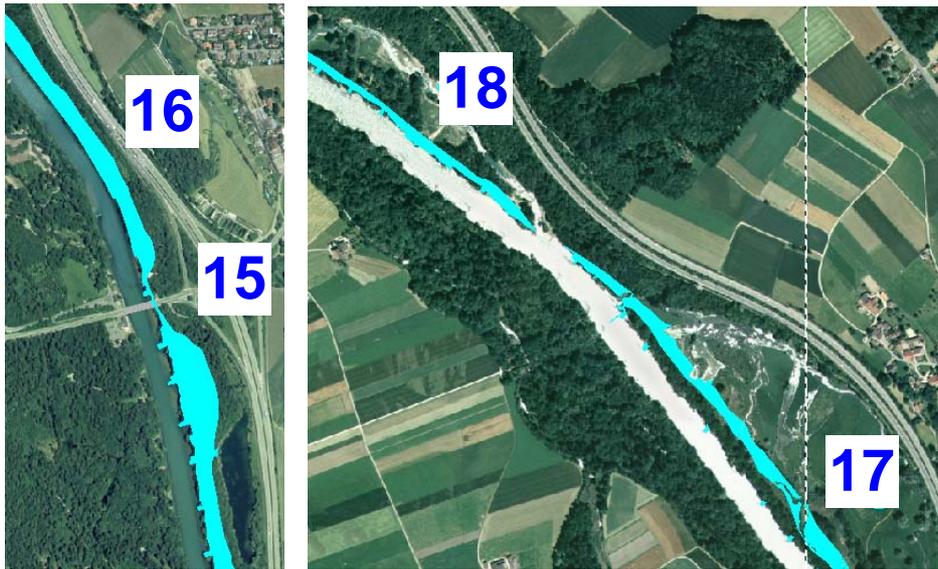
Ausleitung Chlihöchstetten – Au (17)

Rechtsufrig km 18.6 - 19.9

Uferabschnittslänge	1.2 km
Zusätzliche Gewässerfläche	30'000 m ²
Kostenschätzung	0.7 Mio

Kurzbeschreibung:

Ausleitung zur Dynamisierung des bestehenden Feuchtgebietes.



15-16 mit Ausfahrt Rubigen Bausteine 17 und 18 als Ergänzungen der Auenlandschaft

**Aufweitung beim Flühli
(Raintalau) (18)**
Rechtsufrig km 19.9 - 20.5

Uferabschnittslänge	0.6 km
Zusätzliche Gewässerfläche	10'000 m ²
Kostenschätzung	0.25 Mio

Gemeinde Allmendingen

**Aufweitung Märchligenau
(19)**
Rechtsufrig km 20.5 - 22.0

Uferabschnittslänge	1.5 km
Zusätzliche Gewässerfläche	80'000 m ²
Kostenschätzung	2 Mio

Kurzbeschreibung:

Grosszügige Aufweitung mit Breite bis + 70 m. Inseln und Kiesbänke abgestimmt auf Pflanzenstandorte. Neue attraktive Uferwegführung entlang Hangfuss.

Gemeinde Belp

**Ausleitung Giessenbad
(Flughafen) (20)**
Linksufrig km 20.9 - 21.8

Uferabschnittslänge	0.9 km
Zusätzliche Gewässerfläche	18'000 m ²
Kostenschätzung	2 Mio

Kurzbeschreibung:

Die Ausleitung bleibt durch den Hochwasserschutzdamm vom Giessenlauf und der Badeanlage getrennt.

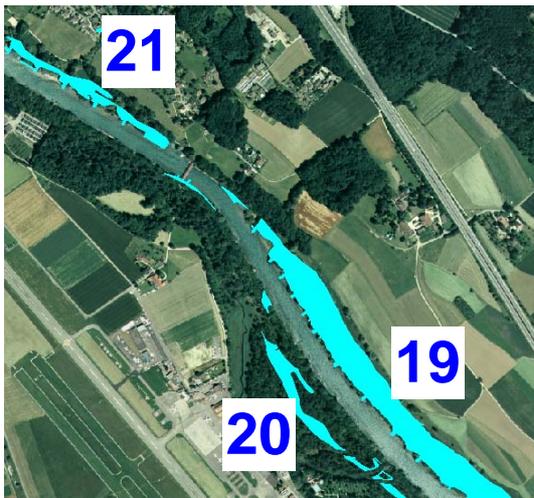
Gemeinde Muri

Ausleitung Halenau (21) Rechtsufrig km 22.2 - 22.8

Uferabschnittslänge	0.6 km
Zusätzliche Gewässerfläche	5'000 m ²
Kostenschätzung	in Planung

Kurzbeschreibung:

Abbruch der bestehenden Betonsporren und –leitwerke.
Erstellung eines Seitenarmes entlang dem Uferweg.



Aufweitung Bodenacher (22) Rechtsufrig km 23.1 - 24.7

Uferabschnittslänge	1.6 km
Zusätzliche Gewässerfläche	31'000 m ²
Kostenschätzung	in Planung

Kurzbeschreibung:

Ersatz der Betonleitwerke durch Blockverbauungen.
Grosszügige Aufweitung (bis ca. + 40 m) der Innenseite
des Aarebogens. Verlegung und Renaturierung der Giese.
Teilweise Verlegung des Uferweges. Das Gebiet liegt
teilweise in der Grundwasserschutzzone der Trinkwasser-
fassung Wehrliau.

Gemeinde Kehrsatz

Hochwasserschutz und Auenrenaturierung Gürbemündung (23) (Ausleitungen) Linksufrig km 23.4 - 24.2

Uferabschnittslänge	1.4 km
Zusätzliche Gewässerfläche	140'000 m ²
Kostenschätzung	in Planung

Kurzbeschreibung:

Integration des entsprechenden Projektes. Das Gebiet liegt
teilweise in der Grundwasserschutzzone S2 der Trinkwas-
serfassung Selhofenzöpfen. Im Projekt wird ebenfalls die
Option der Ausleitung Giessenhof überprüft.

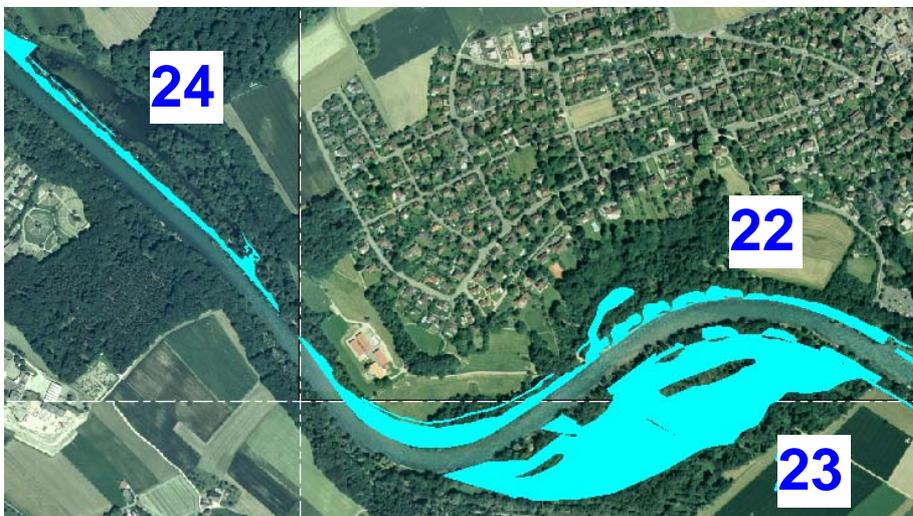
Stadt Bern

Aufweitung Elfenau (24) Rechtsufrig km 24.8 - 25.9

Uferabschnittslänge	1.1 km
Zusätzliche Gewässerfläche	20'000 m ²
Kostenschätzung	2.0 Mio

Kurzbeschreibung:

Entfernung des Blockverbaus und Abflachung der Ufer. Ausleitung mit Einbezug des Elfenauweiers. Anpassung und streckenweise Verlegung des Uferweges. Teilweise Verlegung der ARA-Leitung.



Bausteine 22-24 im Bereich mit Gürbemündung unten Mitte

Die vorstehenden Massnahmen wurden von den entsprechenden kantonalen Fachstellen auf ihren Mehrwert gegenüber dem heutigen Zustand beurteilt und bewertet. Anhand der „Mehrwertsumme“ können die Massnahmen insgesamt über ihren Mehrwert in den 4 Sparten Wasserbau, Flora/Fauna, Fischerei und Naherholung miteinander verglichen werden.

Die Gewichtung des durch die einzelnen Massnahmen betroffenen Grundeigentums soll eine rudimentäre Aussage über den möglichen Zeitraum der Realisierung ermöglichen.

Auf die Wertung der Kosten / Nutzen verzichten wir, da die einzelnen Massnahmen in den Ausmassen über die gesamte Strecke zu unterschiedlich sind und deren Grösse nur bedingt für die Bewertung ausschlaggebend ist.

Bewertungsmatrix

Objekt	Mehrwert					Kosten Fr. in Mio.	Grundeigentum
	Wasserbau	Flora/Fauna	Fischerei	Naherholung	Summe		
Zulg – ARA-Brücke (1)	1	1	3	1	6	0.3	2
ARA Brücke – Bümberg (2)	3	2	2	1	8	1.4	2
Oberi Au (3)	2	3	3	2	10	1.0	2
Underi Au (4)	1	1	1	1	4	0.5	2
Neuenzälgau (5)	3	2	3	2	10	1.0	2
Rotache – Chise (6)	3	3	3	3	12	1.0	2
Schulhausstrasse (7)	3	2	2	1	8	0.3	1
Hinter Jaberg (8)	3	3	2	3	11	0.4	2
Boden (9)	3	2	2	3	10	0.4	2
Thalgut (10)	1	1	1	1	4	0.35	1
Oberi Au (11)	1	1	1	1	4	0.5	2
Chesselau (12)	3	2	2	3 *	10*	2.0	3
Schützenfahrbrügg (13)	2	2	1	1	6	0.25	2
Unterhalb Badi (14)	3	3	2	1	9	1.6	1
Hunzigenau oberhalb Brücke (15)	3	3	2	3 *	11*	2.1	3
Hunzigenau unterhalb Brücke (16)	3	2	2	3 *	10*	1.1	1
Chlihöchstetten – (17)	3	2	3 +	3 *	11**	0.7	6
Beim Flühli (Raintalau) (18)	1	1	1	3	6	0.25	1
Märchligenau (19)	3	2	3	1	9	2.0	2
Giessenbad (20)	3	3	3 +	3	12+	2.0	3
Halenau (21)	1	2	2	1	6	-	2
Bodenacher (22)	2	2	2	1	7	-	3
Auguetbrügg – Gürbemündung (23)	3	3	3 +	3	12+	-	3
Elfenau (24)	2	2	3 +	3	10+	2.0	3

Gewichtung der verschiedenen Bereiche

1 Geringer Mehrwert	Grundeigentum Privat
2 Mittlerer Mehrwert	Grundeigentum Burgergemeinde, Rechtsamegemeinde
3 Grosser Mehrwert	Grundeigentum Öffentlichkeit, Privateigentümer Sidler

+ Aus fischereilicher Sicht besonders bedeutungsvoll

* Qualität für Naherholung ohne Lärmschutz ist gering

Das Konzept wird in Etappen realisiert

Es ist davon auszugehen, dass das Konzept in Etappen realisiert wird, das heisst über Jahre oder Jahrzehnte. Prioritär soll dort begonnen werden, wo akuter Handlungsbedarf besteht. Grundsätzlich ist wichtig, dass bald erste Realisierungen erfolgen können. Die darauf zu erwartenden positiven Signale aus der Bevölkerung werden zu weiteren Realisierungen ermutigen. Die lokalen Einflüsse der Massnahmen auf die Sohlenstabilität, sowie einzelne, mehrere Gemeinden übergreifende Bausteine, bedingen eine weitgehende Koordination der Realisierungen.

Die Investitionen rechnen sich längerfristig, d. h. sie sind wirtschaftlich

Auch ohne den Qualitätsgewinn zu quantifizieren, rechnen sich die Investitionen positiv, wenn man sie den weiterhin zu erwartenden Unterhaltskosten der heutigen harten Verbauungen gegenüberstellt. Der Vergleich mit den in der Vergangenheit erfolgten Arbeiten mag dies illustrieren. Während den letzten 13 Jahren wurden für Unterhalt sowie kleinere Massnahmen an der Aare im Abschnitt Thun-Bern ca. 3.2 Mio Franken aufgewendet. Als Folge des Hochwassers 1999 würden in nächster Zeit noch grössere bauliche Unterhaltsmassnahmen anstehen. Nach einer Renaturierung mit Aufweitungen, Ausleitungen und Flachufern sind die zukünftigen Unterhaltskosten bedeutend weniger aufwändig.

Planung

Neben den im Bericht aufgeführten Sachgebieten mit ihren spezifischen Anforderungen an ein Projekt muss vermehrt auch die Nachhaltigkeit einer Planung beurteilt werden.

Mit dem Erdgipfel 1992 von Rio ist die „Nachhaltigkeit“ ins Bewusstsein eines grösseren Bevölkerungskreises getreten. Die Gesellschaft verlangt heute, dass Strategien, Planungen oder Projekte unter dem Aspekt der „Nachhaltigkeit“ beurteilt werden. Per Definition ermöglicht eine nachhaltige Entwicklung die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, auch den zukünftigen Generationen ihre eigenen Bedürfnisse und ihren eigenen Lebensstil zu wählen. Eine nachhaltige Entwicklung ist nicht gleichzusetzen mit Umweltschutz, sondern betrifft die 3 Bereiche Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Viele Beurteilungsindikatoren liegen im Überlappungsbereich zweier Bereiche, so z.B. die Uferwegführung in Schnittbereich von Umwelt und Gesellschaft. Eine nachhaltige Planung verlangt eine ganzheitliche und ausgewogene Berücksichtigung der 3 Bereiche Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft aus heutiger Optik im Interesse der zukünftigen Generationen. Die Detailplanung für die einzelnen Massnahmen haben die Zielkonflikte zwischen den einzelnen Kriterien der 3 Bereiche aufzuzeigen, abzuwägen und die daraus folgenden Prioritäten zu setzen. Eine nachhaltige Planung ist immer eine interdisziplinäre Planung an der die Bevölkerung bei den Entscheiden über die Gestaltung und Nutzung der Freiräume beteiligt wird. Der Bürger muss sich dann auch später mit diesen Räumen identifizieren können.

Plangenehmigungsverfahren

Grundsätzlich werden mit dieser Planung verschiedene Sachgebiete und damit auch verschiedene Gesetze von Bund und Kanton betroffen. Die Plangenehmigungsverfahren sind in etwa kongruent, jedoch sind im Gesetz unterschiedliche Genehmigungsbehörden definiert. Der Wasserbau mit Hochwasserschutz und Renaturierung wird im kantonalen Gesetz über Gewässerunterhalt und Wasserbau (Wasserbaugesetz, WBG) sowie in der Wasserbauverordnung geregelt. Das entsprechende Planwerk ist der Wasserbauplan genehmigt durch die Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion. Die Naherholung mit Uferwegen, Rastplätzen, Parkplätzen und allgemein benutzbaren Freiflächen, findet seine Regelung im See- und Flussufergesetz (SFG), sowie in der See- und Flussuferverordnung. Das entsprechende Planwerk ist der Uferschutzplan, genehmigt vom Amt für Gemeinden und Raumordnung.

Der Wasserbauplan, wie auch der Uferschutzplan wird durch die Gemeinde erstellt. Für deren Realisierung ist ebenfalls die Gemeinde die Bauherrschaft.

Im Verfahrensablauf wird die Bevölkerung mit der Mitwirkung auf Basis eines Projektentwurfes einbezogen. Das angepasste Projekt wird anschliessend öffentlich aufgelegt und mögliche Einsprachen werden behandelt. In den Gemeinden sind die Stimmberechtigten zum Beschluss über beide Pläne und deren Finanzierung zuständig. Anschliessend werden sie beim Kanton zur Genehmigung und zur Bewilligung von Beiträgen eingereicht.

Finanzierung

Folgende Stellen können der Gemeinde, entsprechend ihrer Gesetze, Beiträge an die aufgeführten Renaturierungsmassnahmen sprechen:

- a) Hochwasserschutz (Art. 8 WBG, vorzeitige Sanierung)
 - Bund (BWG, Bundesamt für Wasser und Geologie)
 - Kanton Wasserbaubeiträge
 - Renaturierungsfonds
- b) Uferschutzplanung
 - SFG-Fonds
- c) Auenaufwertung
 - Bund (BUWAL) im Auenschutzgebiet nationaler Bedeutung
 - Kanton Naturschutz
 - Renaturierungsfonds

Die Aufteilung dieser Beiträge kann nicht generell für sämtliche Massnahmen zwischen Thun bis Bern definiert werden, sondern wird grundsätzlich objektbezogen gewichtet.

Teilaspekte, Konflikte, Risiken

Geschiebehaushalt

Studie zum Geschiebehaushalt

Dieser Abschnitt beinhaltet die Schlussfolgerungen des beiliegenden Berichtes „Renaturierung Aare / Einfluss auf den Geschiebehaushalt und die Sohlenstabilisierung / Kurzbericht Februar 2004“ vom Ingenieurbüro Hunziker, Zarn & Partner.



Ausleitung der Aare unterhalb Rubigen

Hauptresultat

In Bezug auf die grossräumige und langfristige Stabilisierung der Sohlenerosion der Aare sind die vorgeschlagenen Massnahmen vielversprechend. Die Berechnungen zeigen, dass die grossräumigen Sohleneintiefungen mit der Realisierung der Massnahmen gestoppt werden können und langfristig ein ausgeglichener Geschiebehaushalt erreicht werden kann. Je nach zeitlicher Staffelung der vorgeschlagenen Massnahmen können örtlich und zeitlich begrenzte Nachteile auftreten (verstärkte Sohlenerosionen und Auflandungen). Durch begleitende flussbauliche Untersuchungen können die Auswirkungen abgeschätzt und möglichst minimal gehalten werden.

Gegenseitige Beeinflussung

Eine Auflandung an einer bestimmten Stelle führt zu einem temporären Geschieberückhalt, welcher die Eintiefungstendenz flussabwärts vorübergehend erhöhen kann. Einzelne grosse Massnahmen in den oberen Abschnitten

können in den unterliegenden Abschnitten deshalb vorübergehend zu einer stärkeren Erosion führen. Es sollte deshalb darauf geachtet werden, dass der Durchgang an Geschiebe durch die Realisierung einer Massnahme im Oberlauf nicht zu stark reduziert wird. Dies könnte z.B. durch eine Ausleitung, bei welcher die Ausleitmenge im Laufe der Zeit erhöht und eventuell der trennende Mitteldamm über einen längeren Zeitraum erodiert, erreicht werden. Die Berechnungen legen nahe, dass Geschiebe aus der Seitenerosion oder einer baulichen Verbreiterung nach Möglichkeit der Aare zur Verfügung gestellt werden muss. Das zeigt, dass aus wasserbaulichen Abhängigkeiten der optimalere Ablauf der Realisierungen der Massnahmen von unten nach oben, d.h. von Bern Richtung Thun wäre. Aufgrund der stärkeren Nutzungskonflikte in den unteren Abschnitten sind die Realisierungschancen in den oberen Abschnitten jedoch eher grösser.

Randbedingungen

Die Resultate der Studie basieren mehrheitlich auf der hypothetischen Annahme, dass alle Massnahmen gleichzeitig realisiert würden. Dies ist jedoch kaum machbar und auch nicht beabsichtigt. Die Machbarkeit der einzelnen Massnahmen ist von verschiedenen Randbedingungen (Nutzungskonflikte, politische Machbarkeit u.a.) abhängig. Im Rahmen der Detailprojektierung der einzelnen Massnahmen sind weitere, verfeinerte Untersuchungen notwendig, in welchen die kurzfristige und lokale Wirkung der Massnahme auf den Geschiebehaushalt geklärt wird.



Hochwassersicherheit

Wie die Berechnungen und auch die Erfahrungen zeigen, sind die Auswirkungen von Flussbettverbreiterungen und Ausleitungen auf die Hochwassersicherheit in der Regel positiv. Trotz der Auflandungen der Sohle sind die Wasserspiegel bei den grössten Hochwassern aufgrund der grösseren Bettbreite nämlich meist tiefer als ohne Massnahme. Dazu sind jedoch immer noch Abklärungen im Detail notwendig.

Hochwasserschutz

Grundlagen:

Erhebung der Schäden nach Aarehochwasser Mai 1999 in den Gemeinden Thun-Bern, GKS+Partner AG, Münsingen (Dezember 1999)

Wasserspiegel und Freibordhöhen zwischen Thun und Wohlensee, Bericht Ingenieurbüro Hunziker+Zarn, (November 2000)

Geschiebehaushalt der Aare zwischen Thun und Bern
Bericht von PD Dr. Martin Jäggi und Ingenieurbüro Hunziker, Zarn & Partner (Februar 2001)

Hydraulische Angaben Hochwasser Aare Thun-Bern

Abfluss am 15./16. Mai 1999

Thun = 570 m³/s
Bern = 620 m³/s

Gemäss dem Projekt „Aare Abflussregulierung Thunersee in Thun“ von 2003 ist die projektierte max. regulierte Abflussmenge 540 m³/s.

Schlussfolgerungen

Die Überprüfung der profilmässig aufgenommenen Uferlinien mit den berechneten Wasserspiegellagen bei verschiedenen Abflüssen in der Aare, ergibt folgende Länge von Uferüberflutungen:

	linkes Ufer	rechtes Ufer
Q = 500 m ³ /s	1'300 m	3'900 m
Q = 600 m ³ /s	5'000 m	10'300 m

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Abflüsse randvoll auf die heutige Uferlinie berechnet sind, ohne Berücksichtigung einer benötigten Freibordhöhe.

Wasseraustritte sind heute auch bei einzelnen Abschnitten mit Q= 300 m³/s – 400 m³/s möglich. Dies sind jedoch Bereiche in Auenlandschaften und somit als potentielle Überflutungsgebiete bestens geeignet. Im Rahmen der Detailprojekte müssen die bestehenden und neu zu erstellenden Hochwasserschutzdämme mit einem Freibord von min. 50 cm ergänzt werden.

Das Konzept gewährleistet, dass bis auf den Abschnitt Stadt Bern, mit entsprechenden Renaturierungsmassnahmen und streckenweise angepassten Hochwasserschutzdämmen die Abflussmenge von $Q = 500 - 600 \text{ m}^3/\text{s}$ ohne schädliche Überflutungen abgeleitet werden kann.

Grundwasserschutz

Hochwasserschutz, Renaturierung / Grundwasserschutz

Der Aareraum zwischen Thun und Bern wurde nach der Korrektur vielfältig genutzt. Ausgehend von dem rasanten Bevölkerungswachstum wurde im 20. Jahrhundert auch die Sicherung der Trinkwasserversorgung notwendig. In der Folge wurden entlang der Aare eine Vielzahl von Trinkwasserfassungen erstellt. Die gesetzlich vorgeschriebenen Schutzzonen bei Trinkwasserfassungen grenzen grösstenteils direkt an das Aareufer bzw. in das Flussbett hinein. Zum Schutze des Trinkwassers vor Viren, Keimen und anderen Verunreinigungen sind in den Grundwasserschutzzonen Revitalisierung des Aareufers und der Giessen meist ausgeschlossen. Im Bereich der Giessen wurden bereits Ausnahmen gewährt und unter Berücksichtigung von Auflagen auch realisiert.

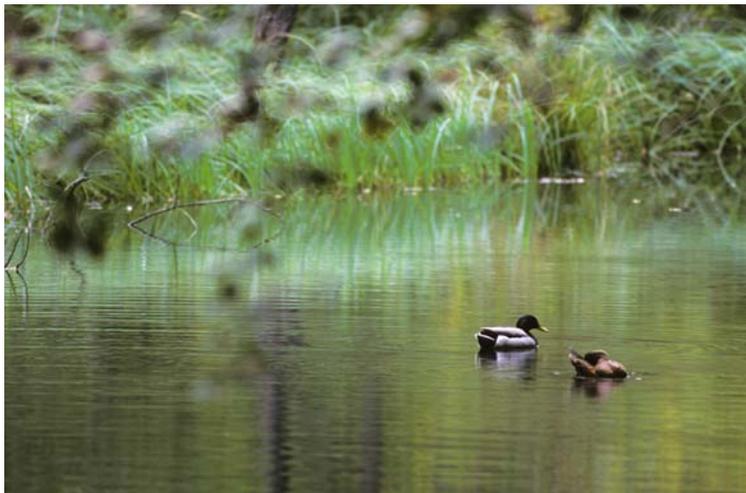
Die Gewässerschutzgesetzgebung soll sowohl die Sicherstellung von Trink- und Brauchwasser als auch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume für Flora und Fauna und letztlich die Erholung der Menschen gewährleisten. Weiter sollen die Grundwasserleiter ebenfalls mittels Oberflächengewässer gespiesen werden (Infiltration). Entsprechend dem Wasserbaugesetz von Bund und Kanton muss bei geplanten Eingriffen im Gewässer der natürliche Verlauf erhalten oder wiederhergestellt werden.

Die Grundwassernutzung in Auengebieten kann aber auch zu Konflikten mit dem Auenschutz führen: Die Grundwassernutzung beeinflusst die Grundwasserverhältnisse und teilweise auch die Abflussverhältnisse von Giessen, Altläufen, Teichen und Tümpeln im näheren Bereich. Kleinste Änderungen des Grundwasserhaushalts können sich negativ auf das Auenbiotop auswirken. Ausserdem wird durch bestehende und geplante Grundwasserfassungen die Aufwertung und Revitalisierung erschwert oder verunmöglicht.

Lösungsansatz

Die Lösung dieser Konflikte ist keinesfalls trivial. Wo eine Renaturierung vorgesehen ist und gleichzeitig eine Grundwasserfassung betroffen ist, muss auf jeden Fall eine Interessenabwägung gemacht werden und die unmittelbare Standortgebundenheit der Wasserfassung geprüft werden. Dies gilt ganz besonders bei Konzessionserneuerungen bestehender Fassungen und neuen Anlagen.

Flora, Fauna



Grundsätze

Die Renaturierung der Aare zwischen Thun und Bern nach vorliegendem Konzept ist für Fauna und Flora eine grosse Chance

Sie erlaubt die Erweiterung und Neuschaffung von Lebensräumen, die stark von Wasser geprägt sind: fliessende, stehende Gewässer unterschiedlicher Grösse und Qualität, breit verlaufende Uferzonen (flach bis steil), Pionierstandorte auf Flussschotter, Feuchtgebiete, Weichholzaunen etc. Solche Lebensräume sind im Laufe der Zeit sehr selten geworden. Die Aarelandschaft Thun – Bern könnte Ihrem Namen als national bedeutende Gewässerlandschaft wieder gerechter werden.

Ein wesentliches ökologisches Problem ist die starke Verwaldung der Flusslandschaft. Grund dafür sind die gehemmte Gewässerdynamik sowie das kontinuierliche Absinken der Flusssohle und damit der Grundwasserstände.

Auch wenn eine Renaturierung der Aare aus floristischer und faunistischer Sicht grundsätzlich positiv zu werten ist, dürfen die heute bestehenden natürlichen Werte nicht gefährdet werden (z.B. Vorkommen von Arten der Roten Listen). Die heute noch vorhandenen, ökologisch wertvollen Lebensräume sind Ausgangspunkte für die Wiederbesiedlung des zukünftig streckenweise renaturierten Aarelaufes mit standortangepassten Arten.

Flora



Die botanischen Erhebungen zeigen Potential und mögliche Konflikte.

Was eine Renaturierung gemäss vorliegendem Konzept für die Flora im Gebiet bedeutet, kann an Hand der botanischen Erhebungen der Stiftung Aaretal abgeschätzt werden. Diese Studie verweist für die untersuchten offenen Gebiete der Aarelandschaft auf 24 Pflanzenarten, die aus gesamtschweizerischer Sicht gefährdet oder stark gefährdet sind (Rote Liste, Code VU oder EN). Solche Pflanzen wurden an 481 Standorten festgestellt. 151 Nachweise entfallen auf den Schweizer Alant *Inula helvetica*, weiter 102 Nachweise auf Shuttleworth's Rohrkolben *Typha shuttleworthii*. 15 Arten wurden an 1-5 Standorten gefunden, die übrigen 7 Arten an 12-42 Standorten.

Für viele Standorte besteht keine Gefahr

Für verschiedene Standorte besteht keine Gefahr, weil das Konzept keinen Einfluss darauf hat. Andererseits besteht für verschiedene Arten, die vom Konzept betroffen sind keine Gefahr, weil es sich um Arten handelt, die von einer Renaturierung direkt oder indirekt profitieren werden. Es sind einerseits Arten, die heute durch die zunehmende Verwaldung im Gebiet gefährdet sind, etwa das Grasblättrige Laichkraut *Potamogeton gramineus* oder das Flutende Laichkraut *Potamogeton nodosus*. Andererseits gibt es Arten, die heute durch die fortschreitende Sukzession auf jungen Standorten gefährdet sind (z.B. das Kleine Tausendgüldenkraut *Centaureum pulchellum*).

Mit einer Renaturierung würden neue Pionierstandorte geschaffen

Mit einer Renaturierung würden voraussichtlich viele neue Pionierstandorte auf Flussschotter geschaffen. Weiter gibt es verschiedene Wasser- und Sumpfpflanzen, für welche neue geeignete Standorte gezielt geschaffen werden könnten (bzw. bestehende Lebensräume aufgewertet werden könnten). „Die Schaffung neuer Teiche und die Renaturierung von ehemaligen Altläufen und Giessen haben für diese Art (Shuttleworth's Rohrkolben *Typha shuttleworthii*) günstige Auswirkungen“ (Bericht Stiftung Aaretal).

Einzelne Arten und Standorte müssen in den Planungen sehr sorgfältig berücksichtigt werden

Soweit aus gesamtschweizerischer Sicht gefährdete oder stark gefährdete Pflanzenarten im Wirkungsbereich des Konzepts vorkommen, ergeben sich folgende Schwerpunkte, welche einer besonders sorgfältigen Abklärung bedürfen:

Selhofen: Hier sind zahlreiche Standorte folgender Arten betroffen: Schweizer Alant *Inula helvetica*, Shuttleworth's Rohrkolben *Typha shuttleworthii*, Lungenenzian *Gentiana pneumonanthe* und Sibirische Schwertlilie *Iris sibirica*. Das Problem wird im laufenden Projekt zur Renaturierung der Auen im Gebiet Belp angegangen.

Märchligen/Raintalau: Im Gebiet Märchligen/Raintalau kommen mehrere gesamtschweizerisch gefährdete und stark gefährdete Pflanzenarten vor. Ebenso gibt es grössere wertvolle Klein- und Grosseggenriedbestände. Sie sind dementsprechend als Flachmoor von nationaler Bedeutung bundesrechtlich geschützt. Der hier vorkommende Kleine Igelkolben *Sparganium minimum* wird in der Studie der Stiftung Aaretal als eine der bedeutendsten Einzelarten des Untersuchungsgebiets bezeichnet.

In der Kleinhöchstettenau kommen verschiedene gesamtschweizerisch gefährdete oder stark gefährdete Pflanzenarten vor. Es handelt sich um das grösste Flachmoor von nationaler Bedeutung im ganzen Untersuchungsgebiet.



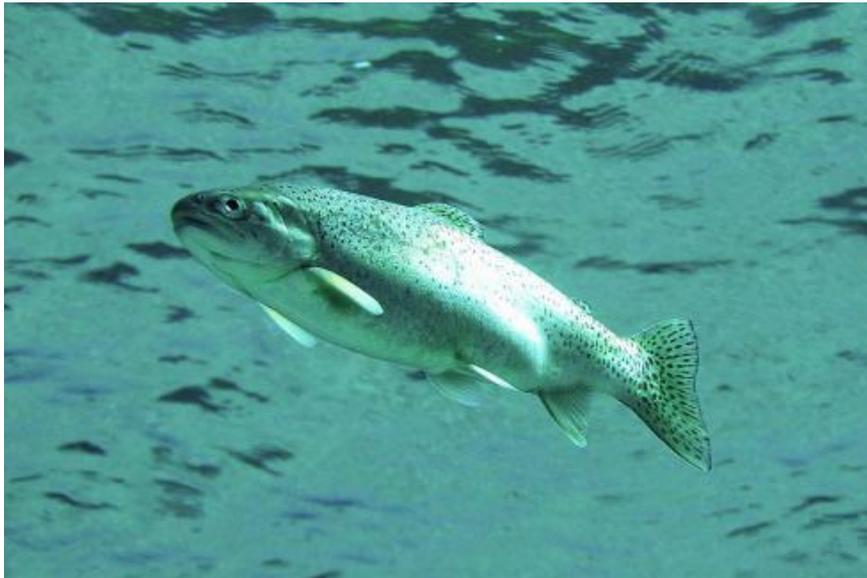
Fazit: Die möglichen Konflikte in Bezug auf geschützte Vegetationstypen und gesamtschweizerisch gefährdete oder stark gefährdete Pflanzenarten beschränken sich auf wenige Abschnitte der Aare zwischen Thun und Bern. Soweit die Arten von Renaturierungen voraussichtlich eher profitieren werden, stellen sich keine grundsätzlichen Probleme. Vor allem in den Gebieten Selhofen, Märchligen und Kleinhöchstetten setzt die Renaturierung eine Optimierung aus botanischer Sicht voraus.

Fauna

Für verschiedene Fischarten sind stark verbesserte Lebensbedingungen zu erwarten

Die Aare zwischen Thun und Bern galt bis anhin als das wichtigste Fliessgewässer für die Angelfischerei im Kanton Bern. Auch der Bund stuft den Aareabschnitt zwischen Thun und Wohlensee (mit Kernzone zwischen Rotache- und Chisemündung und zwischen Kleinhöchstettenau und Gürbemündung) als Äschengewässer von nationaler Bedeutung ein. Mit 25 Fischarten gehört dieser Abschnitt zu den artenreichsten Äschengewässern der Schweiz. Neben der gefährdeten Äsche kommen mit dem Bachneunauge, der Nase und dem Dohlenkrebs mindestens drei weitere Arten vor, die gemäss Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei als stark gefährdet, bzw. vom Aussterben bedroht, gelten. Die Angelfischerstatistik des Kantons Bern weist jedoch auf einen Besorgnis erregenden Fischfangrückgang hin: Zwischen Thun und Bern hat der jährliche Äschenfang von 5-6'000 Stück Anfang der Neunzigerjahre auf noch 1'634 Stück im Jahr 2003 (Abnahme > 60%) abgenommen, der kontinuierliche Rückgang bei den Bachforellen ist mit 5'249 Stück 1990 auf noch 917 Stück im Jahr 2003 (Abnahme > 80%!) noch weit dramatischer. Diese negative Entwicklung ist mit grösster Wahrscheinlichkeit die Folge des Zusammenwirkens von verschiedenen, zum Teil unbekanntem Beeinträchtigungen der Aare und ihrer Zuflüsse. Eine zentrale Rolle spielt dabei mit Sicherheit die Morphologie und die (fehlende) Dynamik des fischereilichen Lebensraums. Dies wird durch eine Reihe von Gutachten und Forschungsarbeiten klar belegt. Bereits Ende der Achtzigerjahre hielt ein im Auftrag des Fischereiinspektorates erstelltes Gutachten unter anderem folgendes fest: *„Aus fischereibiologischer Sicht ist in diesem Zusammenhang zu fordern, dass dort, wo es die verfügbaren Landreserven erlauben, diese Breite derart zu wählen ist, dass sich das System der alternierenden Kiesbänke ausbilden kann.“*

Diese Entwicklung ist durch das Zurückversetzen der Ufersicherung (zur Vermeidung einer unhaltbaren Ausuferung) möglichst weitgehend sich selbst zu überlassen. Auf diese Weise bilden sich – mindestens ansatzweise – die ursprünglichen Teilläufe, Hinterwasser, Schwellen und Furten aus, die weitgehend ökologischen Ersatz für die zu beseitigenden Leitwerke bieten. Vereinzelt liessen sich auch Altwasserarme schaffen.“ 1996 kam J. Guthruf in seiner Dissertation über die Populationsdynamik und die Habitatwahl der Äsche in der Aare u.a. zum Schluss, dass „eine Erhaltung oder Verbesserung des bestehenden, durch die Buhnen entstandenen Habitatangebots nur durch eine natürliche, reich strukturierte Uferlinie erzielt werden kann. Ersatzsicherung mit geringer Land/Wasser-Interaktion sowie Verbauungen, die zu einer Verminderung der Sohlenstrukturierung beitragen (Mauerwerk, Streichwehre, Blocksatz und Blockwurf), führen zu einem nicht zu unterschätzenden Verlust bestehender Äschenhabitate und sind daher unbedingt zu vermeiden“: Diese Aussagen haben heute noch Gültigkeit.



Erst mit der 1998 fertig gestellten Renaturierung des Aarenebenarms im Flühli (Raintalau) in der Gemeinde Rubigen konnte auch der Tatbeweis der positiven Wirkung dieser Philosophie auf den fischereilichen Lebensraum erbracht werden. Anlässlich der zuletzt im Oktober 2002 durchgeführten Kontrollabfischungen wurde auf dem relativ kleinen Raum des neuen Seitenarms ein Fischartenspektrum von 15 Fischarten dokumentiert. Die positiven Wirkungen dieser Renaturierung gaben 2003 auch Anlass zu einem Wiederansiedlungsversuch des stark gefährdeten Strömers.

Renaturierungs- und Hochwasserschutzkonzept

Das nun vorliegende Konzept führt diese Erkenntnisse und Erfahrungen weiter. Die Neuanlage von weiteren Seitenarmen und die Verbreiterung des Hauptgerinnes mit seichten Zonen für die Jungfische, sowie die allgemeine Erhöhung der Abfluss- und Geschiebedynamik wird die Aare als Lebensraum für die Äsche und ihre Begleitarten mittel- bis langfristig markant aufwerten. Die mit Flussverbreiterung verbundene Reduktion der Sohlenerosion ist nicht nur wasserbaulich erwünscht, sondern begünstigt auch die Vernetzung mit kleinen und mittleren Zuflüssen, die heute durch überhohe Abstürze, Eindolungen oder naturfremde Verbauungen von der Aare isoliert sind. Die Wiederanbindung von Zuflüssen und Seitengewässern ist immer auch fischgängig zu gestalten. Von besonders hohem Stellenwert für die Fischartengemeinschaft wird das Einbringen, bzw. Beibehalten von Holzstrukturen sein: Wurzelstöcke, Bäume und Schwemmholz sollten, wo immer möglich, in der Aare und ihren Seitengewässern belassen werden.



Neue Laichgewässer für Amphibien können geschaffen werden

Was für die Fische gilt (siehe oben), trifft zu einem grossen Teil auch für die Amphibien zu. Wenn dank Renaturierungen die Struktur-, Strömungs- und Temperaturvariabilität des Gewässers zunimmt, werden voraussichtlich da und dort auch neue Laichgewässer für Amphibien entstehen. Solche können zudem mit bescheidenem Aufwand gezielt neu geschaffen werden. Anzustreben sind Verhältnisse, die den Ansprüchen des Laubfroschs, der Gelbbauchunke, des Kamm- und des Fadenmolchs, sowie des Feuersalamanders gerecht werden.

Die Vögel profitieren vom verbreiterten Nahrungsangebot und dem lichterem Auenwald

Es gibt verschiedene Vogelarten, die mehr oder weniger stark an Gewässer wie die Aare gebunden sind. Eine davon ist der Eisvogel, welcher heute an verschiedenen Stellen vorkommt. Die Aare zwischen Thun und Bern wird auch durchgehend von Wasseramseln und Bergstelzen besiedelt, deren Reviere sich entlang dem Fluss aneinanderreihen. All diese Arten werden von Gewässerrenaturierungen stark profitieren, weil sich insbesondere die Nahrungsbasis verbessern wird (kleine Fische, Eintags-, Stein- und Köcherfliegenlarven u.dgl.)

Besonders interessant sind auch „Nebengewässer“ mit breit angelegten Uferbereichen und Verlandungszonen. Hier können sich in Röhrichtern und Hochstaudenfluren Rohrammer, Teich- und Sumpfrohrsänger und in Weichholzauen der Fitislaubsänger und die Sumpfmeise ansiedeln. Die zunehmende Verwaldung hat in der Vergangenheit viele auentypische Vogelarten verdrängt. Wenn die Gewässer gemäss Konzept ökologisch aufgewertet werden, kann dies für verschiedene seltene und selten gewordene Vogelarten von Vorteil sein, insbesondere wenn gleichzeitig darauf geachtet wird, dass angrenzend an die Gewässer ein lichter und teilweise buschiger Auenwald entstehen kann und baumfreie Flächen erhalten bleiben.

Die Ziele des Konzeptes decken sich mehrheitlich mit denjenigen der bestehenden Natur- und Landschaftsgebiete

Als rechtlich relevante Gebiete sind zu nennen:

- Moorlandschaft von nationaler Bedeutung (Rubigen – Muri)
- Landschaft und Naturdenkmal von nationaler Bedeutung (Uetendorf – Bern)
- Auengebiet von nationaler Bedeutung (Münsingen – Bern)
- Flachmoore von nationaler Bedeutung (Rubigen, Allmendingen, Muri)
- Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (diverse Gemeinden)
- Naturschutzgebiete Efenau, Selhofenzopfen und Aarelandschaft Thun – Bern

All diesen Schutzgebieten ist als Ziel gemeinsam, dass die Gewässerlandschaft als solche erhalten und weiter entwickelt werden soll. Einzelne Zielkonflikte sind erkannt. Die Grundideen des Konzeptes decken sich aber mit den Schutzziele für das Auengebiet, in welchem der natürliche Gewässer- und Geschiebehaushalt soweit als möglich wiederhergestellt werden soll. Aus heutiger Sicht soll der Selbstregulation der Gewässer ein grosser Spielraum zugemessen werden. Den Gewässern soll innerhalb von klar definierten Interventionslinien möglichst viel Spielraum zugestanden werden, wie es das vorliegende Konzept an den dafür geeigneten Orten vorsieht.

Erfolgskontrolle

Im Aareraum zwischen Thun und Bern wurden in der Vergangenheit betreffend Fauna und Flora verschiedene Erhebungen durchgeführt, kartiert und inventarisiert. Für die Detailplanung und eine störungsfreie Bauphase werden sicher noch einzelne gebietsweise Ergänzungen nötig sein. Dasselbe gilt auch für das Flussbett der Aare. Nur auf Basis möglichst vollständiger Daten werden dann in späteren Zeiträumen auch aussagekräftige Erfolgskontrollen möglich sein.



Der Lebenszyklus dieser vorgängig aufgezeigten Renaturierungsmassnahmen im Aareraum ist nicht begrenzt, da sie eine natürliche Entwicklung zulassen. Spätere Generationen sind nicht mit grossen Investitionen in Technik und Bauten eingeeengt, sondern frei auch später diesen Raum flexibel entsprechend ihren dannzumaligen Bedürfnissen frei und offen zu gestalten.=