



Auengebiete sind aussergewöhnliche Naturräume, in denen durch die Dynamik des Wassers Lebensmöglichkeiten für eine unvergleichlich grosse Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten entstehen.

In manchen Fällen wird der biologische und ökologische Wert der Auen durch verschiedene Nutzungen und Bewirtschaftungen erheblich beeinträchtigt. Schutz und Bewirtschaftung stellen häufig gegensätzliche Interessen dar. Das heisst aber nicht, dass zur Erhaltung der Auengebiete notwendigerweise sämtliche Nutzungen aufgegeben werden müssen. Mit Hilfe spezifischer Regeln lassen sich zahlreiche Beeinträchtigungen verringern oder gar vermeiden.

In den Faktenblättern, die dieses Dossier bilden, werden aktuelle Fragen im Zusammenhang mit dem Auenschutz behandelt, wobei besonders auf rechtliche und wissenschaftlich-technische Aspekte sowie auf die Umsetzung des Auenschutzes eingegangen wird. Darüber hinaus werden Konflikte untersucht und anhand von konkreten Beispielen

Lösungsmöglichkeiten vorgeschlagen. Der Schutz dieser wilden Lebensräume und die Umsetzung von Revitalisierungsmassnahmen stellen häufig sehr komplexe Aufgaben dar. Indem wir im Dossier einige der in den letzten Jahren gesammelten Erfahrungen zusammenstellen, möchten wir den für die Erhaltung der Auen Verantwortlichen ein neues Hilfsmittel anbieten. Die Reihe der Faktenblätter soll durch weitere für den Auenschutz relevante Themen ergänzt werden.

Die Faktenblätter richten sich in erster Linie an alle Personen, die am Vollzug des Auenschutzes beteiligt sind. Doch auch für anderweitig Interessierte können sie eine interessante Informationsquelle bilden.

Wir hoffen, mit den vorliegenden Informationen zum wirksamen Schutz dieser bemerkenswerten Lebensräume beitragen zu können.

Bundesamt für Umwelt, Wald
und Landschaft (BUWAL)

Franz-Sepp Stulz
Chef der Abteilung Natur

Dank

Der Herausgeber sowie die Autorinnen und Autoren danken allen Personen, die Informationen, Abbildungen und Ideen für die Faktenblätter lieferten oder die Texte kritisch beurteilten.

Impressum

Herausgeber:

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
(BUWAL)

*Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).*

Redaktion:

Auenberatungsstelle, Bern und Yverdon-les-Bains

Grafik:

Marianne Seiler, Bern

Zitiervorschlag:

Auendossier: Faktenblätter. Red.: Auenberatungs-
stelle Bern und Yverdon-les-Bains.

Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Land-
schaft (BUWAL), 2001 –.

Kontaktadressen

Koordination Auenschutz im BUWAL

Beatrice Werffeli, BUWAL, 3003 Bern
Tel. 031 322 93 67, Fax 031 324 75 79
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch
www.umwelt-schweiz.ch

Auenberatungsstelle

Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern
Tel. 031 331 38 41, Fax 031 331 71 08
auenberatung@naturaqua.ch, www.auen.ch

Alpine Stufe

Neufeldstrasse 3, 3012 Bern
Tel. 031 300 44 33, Fax 031 302 76 11
alpineauen@geo7.ch

Bezug

BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern
Fax 031 325 50 58
www.bbl.admin.ch/bundespublikationen

Bestellnr.: 310.709d

Das Dossier ist auch in französischer Sprache
erhältlich (310.709f).



1 AUEN UND KIES

Alluviale Dynamik, aquatische Fauna, Geschiebehaushalt, Gesetze und Verordnungen: AuenV, BGF, GSchG, GSchV, NHG, RPG; Grundwasser, Hochwasserschutz, Kiesentnahme, Kiesnutzung, Konflikte, Konzession, Landschaftsbild, Revitalisierung, Schutzziele



2 AUEN UND GRUNDWASSER

Aufwertung, Gesetze und Verordnungen: AuenV, BGF, GSchG, GSchV, RPG, WRG; Grundwassernutzung, Grundwasserschutz, Grundwasserspiegel, Restwassermenge, Revitalisierung, Schutzzonen, Trinkwasser, Überschwemmungen



3 AUEN UND FREIZEITAKTIVITÄTEN

Baden, Begrenzungsstrategie, Besucherlenkung, Erholungsnutzung, Gesetze und Verordnungen: AuenV, BGF, BSG, JSG, VBGF, VEJ, WaG, WaV, ZGB; Information, Kanufahren, Mountainbiking, Reiten, Schutzmassnahmen, Schutzziel, Umsetzungsstrategie, Wandern



4 AUEN UND PUFFERZONEN

Biotopverbund, Einzugsgebiet, Entschädigungszahlung, Fliessgewässer, Gesetze und Verordnungen: AuenV, DZV, GSchG, NHG, WBV; Grundeigentümer, Grundstückerwerb, Nutzungsdruck, Öko-Ausgleichsflächen, Pufferzonen: biologische, hydrologische, morphodynamische, Nährstoff-Pufferzonen; Raumbedarf, Ruhezone, Vertrag



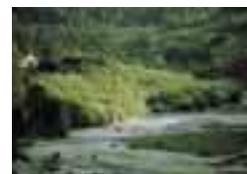
5 AUEN UND REVITALISIERUNGEN

Alluviale Dynamik, Artenvielfalt, Aufwertung, Erfolgskontrolle, Ersatzstandorte, Fauna aquatische und terrestrische, Fische, Gesetze und Verordnungen: AuenV, GSchG, NHG, WBV; Kiesbänke, Raumbedarf, Renaturierung, Restwassermenge, Rodungspolitik, Subventionen, Vegetation, Wasserhaushalt



6 AUEN UND SCHUTZSTRATEGIEN

Abgrenzung, Beeinträchtigungen, forstliche Planung, gefährdete Tierarten, Gesetze und Verordnungen: AuenV; Landabtausch, Landerwerb, Raumnutzung, Raumplanung, Schutzgebiet, Schutzreglement, Schutzziel, Subventionen



7 AUEN UND FLUSSUFERLÄUFER

Besucherlenkung, Biologie, Brutplatz, Flussregenpfeifer, Gesetze und Verordnungen: AuenV, BGF, BSG, JSG, WaG, ZGB; Information, Kanufahren, Kiesbänke, Raumkonflikte, Schutzmassnahmen, Störung, Verbreitungsgebiet, Vorschriften, Zutrittsbeschränkungen



8 ALPINE AUEN

Alpine Schwemmebene, geomorphologische Eigenart, Geotop, Gesetze und Verordnungen: AuenV; Gletschervorfeld, Konflikte und Lösungsansätze, Moränen, Mosaikstruktur, natürliche Dynamik, Nutzungen, Objektgrenze, Sukzession



9 AUEN UND RAUMSICHERUNG

Alluviale Dynamik, Beurteilungslinie, Entschädigungszahlung, Gesetze und Verordnungen: AuenV, LwG, NHG, NHV, ÖQV, RPG, WaG, WBG, WBV; Grundwasser, Hochwasserschutz, Instrumente, Interventionslinie, Landwirtschaft, Partizipation, Perimeter, Raumbedarf, Schutzzonen, Waldwirtschaft, Wasserbau



10 AUEN UND WALDBEWIRTSCHAFTUNG

Alluviale Dynamik, Auenwald, Aufwertung, Baumarten, Betriebsplan, Beurteilungslinie, Entschädigungszahlungen, Erosion, Fauna, Gesetze und Verordnungen: AuenV, NHG, WaG; Hochwald, Interventionslinie, Mittelwald, Nutzung, Pflanzungsumwandlung, Pflege, Rodungsbewilligung, Sukzession, Waldreservat



Artesischer Grundwasseraustritt (Foto: Roger Huber, © Documenta Natura).



AUEN UND GRUNDWASSER

In Auengebieten finden sich oft grosse, anthropogen noch unbeeinflusste Grundwasservorkommen. Diese gelten als gute Trinkwasserreserven und geniessen daher eine hohe Schutzpriorität. Der Auenschutz fördert die Grundwasserqualität, weil in Auengebieten grundwassergefährdende menschliche Aktivitäten ausgeschlossen werden. Eine natürliche Dynamik des Flusses bewirkt zudem in der Regel höhere Grundwasserstände als dies bei reduziertem Abfluss der Fall ist und trägt so auch zur quantitativen Erhaltung des Grundwasservorkommens bei.

Die Auenvegetation ist einerseits auf regelmässige Überschwemmungen angewiesen, andererseits braucht sie auch einen Grundwasserstand, der zeitweise die Wurzeln der Pflanzen erreicht, sonst jedoch stark schwankt. Kleinste Änderungen des Grundwassershaushalts können sich negativ auf das Auenbiotop auswirken.

Die Grundwassernutzung in Auengebieten kann aber auch zu Konflikten mit dem Auenschutz führen:

- Die Grundwassernutzung beeinflusst die Grundwasserverhältnisse und teilweise auch die Abflussverhältnisse der Fliessgewässer in den Auengebieten.
- Durch bestehende und geplante Grundwasserfassungen wird die Aufwertung und Revitalisierung von Auengebieten erschwert oder verunmöglicht.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Planerischer Schutz des Grundwassers

Das Gewässerschutzgesetz und die Gewässerschutzverordnung verlangen, dass die Art und

Weise der Grundwassernutzung planerisch geregelt wird:

- Die Kantone sind verpflichtet, Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutzareale auszuscheiden (Art. 19 bis 21 GSchG).
- Das Kantonsgebiet wird grundsätzlich unterteilt in besonders gefährdete Bereiche und in übrige Bereiche (Art. 29 Abs. 1 GSchV). Die **besonders gefährdeten Bereiche** umfassen:

Gewässerschutzbereich	
A _u	Schutz der nutzbaren unterirdischen Gewässer
A _o	Schutz der Wasserqualität der oberirdischen Gewässer
Zuströmbereich	
Z _u	Schutz der Wasserqualität von bestehenden und geplanten Grundwasserfassungen gegen schwer abbaubare und mobile Stoffe
Z _o	Schutz der Wasserqualität von oberirdischen Gewässern gegen abgeschwemmte Pflanzenschutzmittel oder Nährstoffe

- **Grundwasserschutzzonen** werden zum Schutz von in öffentlichem Interesse liegenden Grundwasserfassungen und –anreicherungsanlagen ausgeschieden. Sie werden eingeteilt (Anhang 4 Ziffer 12 GSchV) in:

S1	Fassungsbereich
S2	Engere Schutzzone
S3	Weitere Schutzzone

- Zum Schutz von künftigen Nutzungen und Anreicherungen von Grundwasservorkommen sind die Kantone verpflichtet, **Grundwasserschutzareale** auszuscheiden.

Voraussetzungen für eine Grundwassernutzung

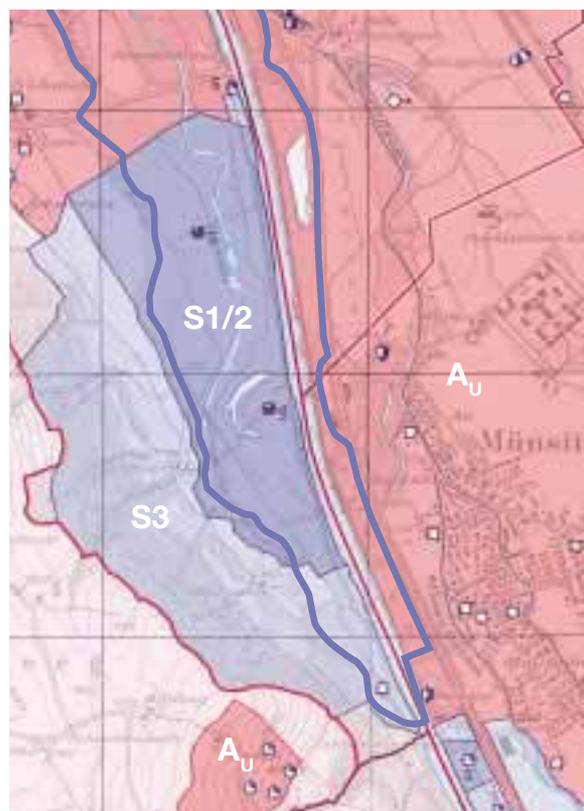
- Gemäss Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte sind die Kantone zuständig für die Verleihung von Wasserrechten (Art. 38 WRG). Sie erteilen dafür eine Konzession.
- Für die Erstellung und die Änderung von Bauten und Anlagen in den besonders gefährdeten Bereichen ist eine Bewilligung des Kantons er-

forderlich (Art. 19 Abs. 2 GSchG). Grundwassernutzungen (auch für Nutzungen zu Heiz- und Kühlzwecken) sowie Ent- und Bewässerungen fallen ebenfalls darunter (Art. 32 Abs. 2 Bst. c und d GSchV).

- Überdies braucht eine Bewilligung, wer aus Grundwasservorkommen über den Gemeingebrauch hinaus Wasser entnimmt und wenn diese Wasserentnahme die Wasserführung eines Fließgewässers mit ständiger Wasserführung wesentlich beeinflusst (Art. 29 Bst. a und b GSchG). Dabei sind die in den Artikeln 30 bis 34 GSchG vorgesehenen Voraussetzungen, wie insbesondere die Mindestrestwassermengen, zu berücksichtigen.
- Soweit für gewisse bauliche Vorhaben wie Pumpenhäuser etc. eine Sondernutzungszone vorgesehen ist, ist eine Baubewilligung nach Artikel 22 RPG erforderlich. In der Regel dürfte indes eine Ausnahmbewilligung für Bauten ausserhalb der Bauzonen (Art. 24 RPG) notwendig sein.

Die Kantone sind verpflichtet, Grundwasserschutzzonen auszuscheiden: Schutzzonen im Auengebiet Belper Giessen (Objekt Nr. 69, BE).

- Zonen S1 und S2 (aus darstellerischen Gründen zusammengelegt).
- Zone S3.
- Gewässerschutzbereich A_u.
- Auenperimeter



Plan: Gewässerschutzkarte des Kantons Bern, WEA.

- Die Kantone haben dafür zu sorgen, dass sowohl bestehende wie neue Grundwassernutzungen in Auengebieten von nationaler Bedeutung mit den Auenschutzzielen im Einklang stehen (Art. 5 Abs. 2 Bst. c AuenV). Weiter verlangt die Auenverordnung, bestehende Beeinträchtigungen der Gewässer- und Geschiebedynamik bei jeder sich bietenden Gelegenheit zu beseitigen (Art. 8 AuenV).

Voraussetzungen für Aufwertungs- und Revitalisierungsmassnahmen

- In den besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen ist eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung erforderlich (Art. 19 Abs. 2 GSchG). In den Gewässerschutzbereichen A_u und Z_u ist insbesondere eine Bewilligung erforderlich für Anlagen, welche die Deckschichten oder das Grundwasser verletzen (Art. 32 Abs. 2 Bst. b GSchV) oder den Grundwasserspiegel freilegen (Art. 32 Abs. 2 Bst. e GSchV). Die Gesuchsteller müssen nachweisen, dass die Anforderungen zum Schutz der Gewässer erfüllt sind und die dafür notwendigen Unterlagen (gegebenenfalls hydrogeologische Abklärungen) beibringen (Art. 32 Abs. 3 GSchV). Im Rahmen dieser Bewilligung werden die Auflagen und Bedingungen zum Schutz der Gewässer und auch die Anforderungen an die Stilllegung der Anlage festgelegt (Art. 32 Abs. 4 GSchV).
- Bei Eingriffen in Fischgewässer ist eine fischeirechtliche Bewilligung einzuholen (Art. 8 Abs. 1 und 3 Bst. g BGF).

Konflikte

Aspekt Natur und Landschaft

• Grundwasserspiegelsenkung

Die Grundwassernutzung hat lokal eine Grundwasserspiegelsenkung zur Folge. Je nach Fördermenge werden der Grundwasserspiegel und die Grundwasserspiegelschwankungen mehr oder weniger stark verändert. Die Grundwasserspiegelabsenkung und die Veränderung der Grundwasserspiegelschwankungen können sich, auch wenn sie nur wenige Zentimeter betragen, negativ auf die darüber liegende Vegetation auswirken. Die Auenvegetation findet trockenere Verhältnisse vor,

was zu einer unerwünschten Veränderung der Zusammensetzung des Pflanzenteppichs führt. Die auentypischen, Feuchte liebenden Arten werden mit der Zeit von Pflanzen verdrängt, welche mittlere Verhältnisse anzeigen.

Zudem wird durch die Grundwasserspiegelabsenkung auch die Trockenzeit für Weiher und Tümpel mit periodischer Wasserführung verlängert. Dadurch kann die Fortpflanzung, insbesondere von Lurchen, beeinträchtigt oder bei langer Trockenheit im Sommer sogar verunmöglicht werden.

Die Absenkung des Grundwasserspiegels kann auch die Wasserführung des oberirdischen Gewässers nachteilig beeinflussen. Wenn wegen der Grundwasserspiegelabsenkung vermehrt Flusswasser ins Grundwasser infiltriert, kann die Wasserführung des oberirdischen Gewässers derart verändert werden, dass bei extremem Niederwasser das Fliessgewässer vollständig austrocknet.

• Verminderte oder verhinderte Überschwemmungsmöglichkeit

Da bei Überschwemmungen die Gefahr der Infiltration von verunreinigtem Wasser in die Grundwasserfassung besteht, wird eine Überschwemmung der Grundwasserschutzzonen S1 und S2 sowie von Grundwasserschutzarealen, bei denen die Zone S3 noch nicht definitiv ausgeschieden ist, in der Regel zum vornherein ausgeschlossen (aktiver Hochwasserschutz am Fliessgewässer). Überschwemmungen sind aber eine unabdingbare Voraussetzung zur langfristigen Erhaltung des Auenbiotops. Werden Auen nicht mehr regelmässig überflutet, entstehen kaum mehr neue Pionierstandorte. Die Auenvegetation verliert ihren typischen Auencharakter und entwickelt sich in Richtung Dauergesellschaften. Damit geht der Verlust wertvoller Biotope einher.

• Erschweren oder Verhindern von Revitalisierungs- und Aufwertungsmaßnahmen

Durch die Grundwassernutzung ist es nicht mehr uneingeschränkt möglich, Lebensräume für Fauna und Flora zu revitalisieren oder aufzuwerten. Mit einer Revitalisierung wird die Dynamik des Gewässers wiederhergestellt. Teile des Auengebietes werden zeitweilig wieder überflutet, was zu Konflikten mit dem Trinkwasserschutz führen kann (vgl. oben). Als Aufwertungsmaßnahmen

gelten u.a. das Ausbaggern und Austiefen von verlandeten Altarmen, das Entfernen von Faulschlamm und das Neuschaffen von Tümpeln und Weihern. Auch diese Massnahmen können zu Problemen mit dem Grundwasserschutz führen, da die Deckschicht lokal reduziert oder sogar der Grundwasserspiegel freigelegt wird. Daher ist das Ausbaggern von Altarmen oder Tümpeln und Weihern an bestimmte Bedingungen geknüpft.

• Landschaftsbild

Die Pumpenhäuser, welche für die Grundwassernutzung in der Aue erstellt werden, stören als feste Installationen die naturnahe Landschaft.



Um die Gefahr der Infiltration von verunreinigtem Wasser einzuschränken, wird in der Regel eine Überschwemmung der Grundwasserschutzzone durch aktiven Hochwasserschutz verhindert (Foto: Auenberatungsstelle).

Rechtlicher Aspekt

• Grundwassernutzung

Die Kantone haben dafür zu sorgen, dass die Grundwassernutzung mit den Auenschutzziel vereinbar ist (Art. 5 Abs. 2 Bst. c AuenV). Zum Schutzziel gehören sowohl die Erhaltung wie auch die Verbesserung des Ist-Zustandes der auentypischen einheimischen Pflanzen- und Tierwelt sowie die Wiederherstellung der natürlichen Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaushaltes. Ein Abweichen vom Schutzziel ist möglich, wenn das Vorhaben unmittelbar standortgebunden und von überwiegendem öffentlichem Interesse von ebenfalls nationaler Bedeutung ist (Art. 4 Abs. 2 AuenV). Die Sicherstellung des Trink- und Brauchwassers ist von nationaler Bedeutung (Art. 1 Bst. b GSchG). Daher ist bei einem Vorhaben der Grundwassergewinnung innerhalb des Perimeters bzw. in der Pufferzone einer Aue die unmittelbare Standortgebundenheit zu prüfen und in der Interessensabwägung zu klären, welches der beiden Anliegen

im überwiegenden öffentlichen Interesse steht.

Das Gewässerschutzgesetz bezweckt, die Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen (Art. 1 GSchG). Das Gesetz dient nicht nur der Sicherstellung von Trink- und Brauchwasser, sondern auch der Erhaltung der natürlichen Lebensräume für die einheimische Tier- und Pflanzenwelt (Art. 1 Bst. c GSchG). Die Kantone müssen dafür sorgen, dass einem Grundwasservorkommen langfristig nicht mehr Wasser entnommen wird als ihm zufließt. Kurzfristig darf mehr Wasser entnommen werden, sofern dadurch die Qualität des Grundwassers und die Vegetation nicht beeinträchtigt werden (Art. 43 Abs. 1 GSchG). Ist ein Grundwasservorkommen durch übermässige Entnahme oder durch eine verringerte Speisung beeinträchtigt, so sorgt der Kanton für eine möglichst weitgehende Verbesserung des Zustands, sei es durch Verminderung der Entnahme, durch künstliche Anreicherung oder durch Untergrundspeicherung von Trinkwasser (Art. 43 Abs. 2 GSchG).

• Nutzungsbeschränkungen

Im Gewässerschutzbereich A_u dürfen keine Anlagen erstellt werden, welche unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen (Anhang 4 Ziffer 211 Abs. 2 GSchV). Im Falle der Ausbeutung von Kies, Sand und anderem Material muss eine schützende Materialschicht von mindestens 2 Meter über dem natürlichen, zehnjährigen Grundwasserhöchstspiegel belassen werden (Anhang 4 Ziffer 211 Abs. 3 Bst. a GSchV).

In den Zuströmbereichen Z_u und Z_o müssen die Bewirtschafter und Bewirtschafterinnen Einschränkungen in der Bewirtschaftung oder die Verpflichtung der dauernden Bodenbedeckung in Kauf nehmen, wenn die Gefahr besteht, dass Stoffe (z. B. Pflanzenschutzmittel, Dünger) abgeschwemmt oder ausgewaschen werden (Anhang 4 Ziffer 212 GSchV). Da durch Aufwertungs- oder Revitalisierungsmaßnahmen keine Abschwemmung oder Auswaschung von solchen Stoffen zu befürchten ist, sind diese Massnahmen ohne spezielle Einschränkungen möglich.

In der weiteren Schutzzone (Zone S3) ist eine wesentliche Verminderung der Deckschicht nicht gestattet (Anhang 4 Ziffer 221 Abs. 1 Bst. d GSchV). In der engeren Schutzzone (Zone S2) ist das Erstellen von Anlagen grundsätzlich nicht gestattet

(Anhang 4 Ziffer 222 Abs. 1 Bst. a GSchV). Die Behörde kann aber aus wichtigen Gründen Ausnahmen bewilligen, wenn eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann. Zudem sind Grabungen, welche die schützende Deckschicht nachteilig verändern, untersagt (Anhang 4 Ziffer 222 Abs. 1 Bst. b GSchV).

Im Fassungsbereich (Zone S1) sind nur bauliche Eingriffe und Tätigkeiten, welche der Trinkwasserversorgung dienen, zulässig (Anhang 4 Ziffer 223 GSchV). Hier sind Revitalisierungs- und Aufwertungsmassnahmen ausgeschlossen.

Für Grundwasserschutzzone gelten dieselben Bestimmungen wie in der engeren Schutzzone (Zone S2), ausser wenn die Abgrenzung der weiteren Schutzzone (Zone S3) bereits bekannt ist (Anhang 4 Ziffer 23 GSchV).

Auenverträgliche Grundwassernutzung

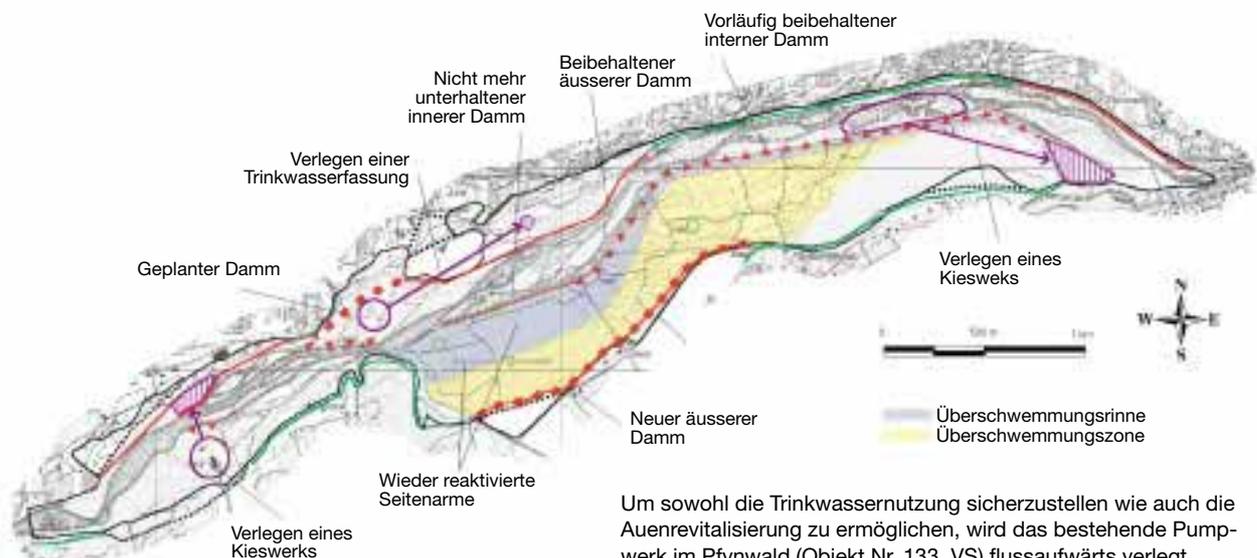
Rahmenbedingungen für bestehende Grundwassernutzungen

- Bei Grundwasservorkommen, welche übernutzt sind, muss der Kanton für eine Verbesserung des Zustandes sorgen (Art. 43 Abs. 2 GSchG). Dies kann z. B. durch die Verminderung der Entnahme erfolgen.
- Bei einer Konzessionserneuerung ist eine Interessenabwägung vorzunehmen. Eine Erneuerung soll nur gewährt werden, wenn das überwiegende öffentliche Interesse von ebenfalls nationaler Bedeutung nachgewiesen ist.

- Bei einer Konzessionserneuerung ist, falls die Grundwassernutzung Restwasserstrecken beeinflusst, die bisherige Restwassermenge zu überprüfen und gegebenenfalls für die Erhaltung der Aue zu erhöhen.
- Bei einer Konzessionserneuerung ist zu prüfen, ob die Pumpwerke in Gebiete ausserhalb des Auengebietes verlegt werden können, die aus naturschutzfachlicher Sicht weniger sensibel sind.

Rahmenbedingungen für neue Grundwassernutzungen

- Das überwiegende öffentliche Interesse von ebenfalls nationaler Bedeutung muss nachgewiesen werden (Grundwasserentnahme nur für Trinkwassernutzung und z. B. nicht für die Bewässerung von landwirtschaftlich genutzten Flächen oder als industrielles Brauchwasser).
- Es müssen zumindest regional Alternativstandorte und Bezugsmöglichkeiten geprüft werden, bevor der Grundwasserbezug für die Trinkwassernutzung in Auengebieten in Betracht gezogen wird.
- Die nutzungsbedingte Grundwasserabsenkung darf die vom Grundwasser beeinflusste Auenvegetation nicht nachteilig beeinflussen. Die natürlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels müssen erhalten bleiben.
- Schutzzonen und Pumpwerk dürfen Revitalisierungs- und Aufwertungsmassnahmen nicht negativ präjudizieren.
- Notwendige Verbauungsmassnahmen am Fließgewässer sind auf ein Minimum zu beschränken.



Um sowohl die Trinkwassernutzung sicherzustellen wie auch die Auenrevitalisierung zu ermöglichen, wird das bestehende Pumpwerk im Pfywald (Objekt Nr. 133, VS) flussaufwärts verlegt.

ken und naturnah auszuführen. Dabei sind Durchlässe in Dämmen zu prüfen, und die Dammhöhe ist festzulegen. Die Dämme sind soweit wie möglich vom Fliessgewässer entfernt anzulegen.

- Es muss angemessener Ersatz geschaffen werden (Wiederbeschickung von inaktiven Altarmen, evtl. verbunden mit Ausbaggerungen, Ausheben von Weihern, Abtrag von Boden).

Revitalisierungs- und Aufwertungsmassnahmen

Massnahmen in den Zonen S1, S2 und in den Grundwasserschutzarealen

Revitalisierungs- und Aufwertungsmassnahmen sind in den Fassungskbereichen (Zone S1), den engeren Schutzzonen (Zone S2) und den Grundwasserschutzarealen (sofern nicht die Zone S3 bereits ausgeschlossen ist) ausgeschlossen. Diese Zonen sind in der Regel flächenmässig sehr klein, und es bietet sich in den Auen noch genügend Raum für Revitalisierungs- und Aufwertungsmassnahmen. Flächen, die nicht oder nur extensiv genutzt werden, bilden im Gegensatz zu ackerbaulich genutzten Flächen ideale Voraussetzungen für den Schutz der Trinkwasserressourcen und sollten insbesondere in der Zone S2 gefördert werden.

Massnahmen in der Zone S3 und in den besonders gefährdeten Bereichen

In der Zone S3 und in den besonders gefährdeten Bereichen sind Revitalisierungs- und Aufwertungsmassnahmen nicht ausgeschlossen. Sie bedingen aber weitergehende Abklärungen wie:

- Mächtigkeit der Deckschicht (Flurabstand);
- Grundwasserganglinie;
- Mächtigkeit des Grundwasserleiters;
- Fliessgeschwindigkeit des Grundwassers;
- Fliessrichtung des Grundwassers;
- Fördermengen (konzessioniert und tatsächlich);
- Standort sowie horizontale und vertikale Ausdehnung der geplanten Massnahmen;
- Herkunft des Wassers für die Weiher;
- Beschaffenheit des Aushubmaterials;
- Ablagerungsstandort des Aushubmaterials
- Geplanter Maschineneinsatz beim Bau der Massnahme.

Diese Abklärungen bilden die Grundlage für die Beurteilung der geplanten Massnahmen in Bezug auf die Grundwasserverträglichkeit.

Massnahmen in den übrigen Bereichen

Revitalisierungs- und Aufwertungsmassnahmen sind in den sogenannten "übrigen Bereichen" gemäss den von den Kantonen zu erstellenden Gewässerschutzkarten unproblematisch.

Fallbeispiele

Alter Schwarzgraben im Grossen Moos (BE):

Der alte Entwässerungsgraben ist in Verlandung begriffen. Er mündet in den Broyekanal. Der Wasserstand des Broyekanal und der weiteren Mooskanäle und damit des Grundwassers wird saisonal verändert. Am Ausgang des Broyekanal in den Neuenburgersee lebt im Fanel (Teil des Auenobjekts Nr. 209) eine Biber-Kolonie. Regelmässig wandern Tiere in die Mooskanäle ab, finden aber dort kaum geeignete Lebensräume.



Um neuen Lebensraum für den Biber zu schaffen, wurde ein verlandeter Kanal wieder ausgehoben: Schwarzgraben bei Ins (Foto: Jan Ryser).

Pro Natura Bern arbeitete eine Projektskizze aus, um neuen Lebensraum für die Biber zu schaffen. Dazu soll der alte Schwarzgraben zu einem mindestens ein Meter tiefen Gerinne ausgebaut werden. Das Vorhaben (Inhalt und Verfahren) wurde mit den wichtigsten betroffenen kantonalen Stellen (Waldabteilung, Wasser- und Energiewirtschaftsamt WEA) besprochen und geklärt. Als Bewilligungsverfahren wurde ein Wasserbauverfahren und als Leitbehörde das WEA bestimmt. Bei diesem reichte Pro Natura Bern als Bauherrschaft, mit Zustimmung der Grundeigentümerin, das Projekt und das Bewilligungsgesuch ein. Im Herbst

1999 wurden die Wasserbaubewilligung und die weiteren Nebenbewilligungen erteilt (Ausnahmebewilligung nach Art. 24 RPG, forstliche Ausnahmebewilligung für Bauten im Wald, naturschutzrechtliche Bewilligung für Eingriffe in Ufervegetation, fischereirechtliche Bewilligung). Im Winter 2000 konnte eine erste Etappe der Arbeiten ausgeführt werden, die zweite Hälfte wird im Winter 2000 – 2001 folgen.

Auengebiete im Kanton Aargau: In allen Nutzungsreglementen für Grundwasserschutzareale, die sich mit Auengebieten überlagern, wurde die Ausnahmeklausel eingebaut, dass künftige Auenrenaturierungsmassnahmen vom faktischen Bauverbot für Bauten und Anlagen ausgeklammert bleiben, sofern durch sie weder das Grundwasser verunreinigt noch zukünftige Nutzungsanlagen verunmöglicht werden.

Wasserschloss (Objekt Nr. 37, AG): Im Geisenschachen bei Windisch wurde 1994 eine Flutmulde ausgehoben. Ziel des Projektes war, mehr Raum für zeitweise überflutete Flächen mit Kies- und Sandbänken sowie Weichholzauenstandorten zu schaffen. Dazu musste eine Trinkwasserleitung im Bereich der Flusssohle neu verlegt werden. Zur Vermeidung einer Grundwassergefährdung infolge von Unfällen während den Bauarbeiten wurde ein Sicherheitsdispositiv zur Notabschaltung des nahe gelegenen Pumpwerkes sowie ein wenig gefährdender Bauvorgang im fliessenden Wasser vereinbart. Zusätzlich wurden vor, während und nach der Bauphase Wasserproben entnommen und analysiert.

Wasserschloss (Objekt Nr. 37, AG): Im Auschachen bei Brugg wurden 1999 Seitenarme der Aare wieder angelegt. Diese Gewässer bezwecken im ca. 15 ha grossen Auenwald eine Verbesserung der Auedynamik. Es sollen wieder grössere Flächenanteile mehrere Tage im Jahr überschwemmt werden und damit die Voraussetzungen für mehr Weichholzauen geschaffen werden. Als Folge davon kann in den neuen Flussarmen mehr Flusswasser in den mächtigen Grundwasserkörper infiltrieren. Die aktuell zwar nicht genutzten, aber sehr bedeutenden Trinkwasserreserven sollen jedoch erhalten bleiben. Da mit einer Kolmatierung

(Abdichtung) der neuen Gewässersohle innerhalb weniger Jahre gerechnet wird, ist das Vorhaben vertretbar.



Im neu angelegten Flussarm infiltriert mehr Oberflächenwasser in den Grundwasserkörper: Wasserschloss bei Brugg (Foto: Markus Zumsteg).

Burgschachen (nationales Amphibienlaichgebiet Nr. LU 230): Im Zusammenhang mit der wasserbaulich bedingten Verlegung und Tieferlegung eines Bachs und als Ersatzmassnahme für Eingriffe durch den Bau der nahen Autobahn N14 wurden 1990 auf einer zwischen zwei Bacharmen liegenden und bei Hochwasser überfluteten Wies- und Ackerlandfläche zwei grössere Weiher ausgebagert. Das Wasser in den zu- und abflusslosen Weihern erwärmt sich stark, was darauf hindeutet, dass diese nicht von Grundwasser durchflossen sind, sondern nur durch Meteorwasser gespeist werden. Deshalb wird diese Naturschutzmassnahme vom kantonalen Amt für Umweltschutz als unproblematisch beurteilt.

Neuhard (kantonales Auengebiet, AG): 1998 wurden die Limmat-Seitengewässer renaturiert. Auf das Ausbaggern der Verlandungssedimente wird zunächst verzichtet, da sonst die Kolmatierungsschicht gemäss hydrogeologischem Gutachten zu wenig mächtig wird. Ansonsten könnte Flusswasser in den die Limmat in diesem Bereich unterquerenden Grundwasserstrom gelangen, der weiter flussabwärts mit einem Trinkwasserpumpwerk genutzt wird.

Chänzeli (nationales Amphibienlaichgebiet Nr. LU 532): In der Reussebene im Zuströmbereich zur 400 m entfernten Grundwasserfassung, liegt ein schmaler, von der Reuss isolierter Altarm mit periodischer Wasserführung. Da aufgrund von

Verlandung und vermutlich leichter Grundwasserspiegelabsenkung das Gewässer jahrelang zu wenig Wasser führte, um den Amphibien eine erfolgreiche Fortpflanzung zu ermöglichen, wurde der Altarm abschnittsweise 1995 mit einem Bagger um ca. 50 cm ausgetieft. Von dieser Pflegemassnahme geht nach Beurteilung der kantonalen Gewässerschutzfachstelle keine Gefährdung für die Trinkwasserfassung aus, da der geringfügige Eingriff nur oberflächlich und in einem bestehenden Gewässerbett durchgeführt wurde. Der Altarm wird vor allem von Meteorwasser gespeist und wird – unabhängig von der durchgeführten Pflegemassnahme – nur in sehr seltenen Hochwasserfällen durchflossen. Zudem wurde der Schutz des Gewässers vor einer allfälligen Verunreinigung aus dem benachbarten Kulturland durch die Ausscheidung einer Pufferzone verbessert.

Pfynwald (Objekt Nr. 133, VS): Im Auengebiet liegt ein Trinkwasserpumpwerk. Dieses steht der geplanten Revitalisierung, welche eine der ökologischen Ersatzmassnahmen für den Bau der Autobahn A9 durch den Pfynwald darstellt, im Weg. Die Fläche, auf welcher das Pumpwerk steht, muss wieder der Auedynamik unterworfen werden. Um die umfassende Revitalisierung zu ermöglichen und die Trinkwassernutzung weiterhin zu gewährleisten, wurde ein Kompromiss gefunden. Das Pumpwerk wird ca. 900 m flussaufwärts verlegt. Es liegt zwar immer noch innerhalb des Auenperimeters, aber hinter dem Hochwasserdamm, der auch mit dem Revitalisierungsprojekt bestehen bleibt.

Auenreste Klingnauer Stausee (Objekt Nr. 36, AG): Die Gemeinde Koblenz plante eine neue Grundwasserfassung zur Trinkwassergewinnung im Zuströmbereich des Auengebietes Koblenz Giriz. Auf Anregung des Kantons prüfte die Gemeinde Alternativstandorte für die Grundwasserfassung und andere Bezugsmöglichkeiten für Trinkwasser in der Region. Schliesslich entschied die Gemeinde Koblenz, sich an einer bestehenden Grundwasserfassung der Nachbargemeinde zu beteiligen.

Literatur

- Bose J.R., 1995: Der Schutz des Grundwassers vor nachteiligen Einwirkungen. Nach dem Recht des Bundes und dem Kanton Zürich. Schriftenreihe zum Umweltrecht, Band 10.
- Kauch E.P. und Nemecek E.P., 1983: Wasserhaushalt im Auenwald. Steirischer Naturschutzbrief 23 (118), 30–32.
- Küchli C., 1979: Vorschläge für Bestandesumwandlungen im Bereich der Grundwasserabsenkungen des alten Aarelaufes. Forstwirtschaftliche Diplomarbeit an der ETH Zürich.
- Teuscher F., Roulier C., Lussi S., 1995: Vollzugshilfe zur Auenverordnung. Reihe Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.

Weitere Titel zum Thema «Auen und Grundwasser» sind bei der Auenberatungsstelle verfügbar.

Karten

Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie, BA002559.

Autorinnen und Autoren

Franziska Teuscher
 Margrith Göldi Hofbauer
 Adrian Borgula
 Peter M. Keller (Rechtliche Aspekte)

Kontaktadressen

Koordination Auenschutz im BUWAL

Béatrice Werffeli, BUWAL, 3003 Bern
 Tel. 031 322 93 67, Fax 031 324 75 79
 beatrice.werffeli@buwal.admin.ch
 www.buwal-natur.ch

Auenberatungsstelle

Stephan Lussi, Franziska Teuscher
 Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern
 Tel. 031 331 38 41, Fax 031 331 71 08
 auenberatung@naturaqua.ch

Beratungsstelle

Nationales Amphibieninventar

Adrian Borgula
 Blumenweg 8, 6003 Luzern
 Tel. 041 210 78 59, Fax 041 210 77 86
 borgula@freesurf.ch

Bezug

Faktenblatt Nr. 2: Auenberatungsstelle
 Auendossier: BBL/EDMZ, 3003 Bern
 Bestellnummer: 310.709d

Ausgabe 2001



Sense (Foto: Auenberatungsstelle)



AUEN UND FREIZEITAKTIVITÄTEN

Die moderne Gesellschaft ist eine Freizeitgesellschaft. Immer mehr Menschen suchen dabei die Begegnung mit der Natur. Die Aktivitäten in der freien Natur bieten Erfahrungen und Erlebnisse, die im städtischen Alltag nur noch selten zu finden sind. Die Auengebiete sind dabei besonders attraktiv: naturnahe Gewässer mit Kiesbänken laden zum Baden ein, in den artenreichen Auwäldern sind Wandern, Mountainbiking, Reiten ein Erlebnis. Die Freizeitaktivitäten sind zahlreich und ständig kommen neue hinzu.

Es ist unbestritten, dass die Erholungsnutzung in der Natur die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen fördert und damit im öffentlichen Interesse liegt. Stellenweise haben die Freizeitaktivitäten aber die natürlichen Belastungsgrenzen der Natur überschritten. Problematisch ist dies vorab für sensible Lebensräume, wo typische Tier- und Pflanzenarten zu verschwinden drohen, aber auch für Landschaften, die aufgrund ihrer Eigenart, Schönheit oder Ruhe wertvoll sind.

Freizeit und Sport in der freien Natur müssen sich wie alle Raumnutzungen an den Grundsätzen einer nachhaltigen Entwicklung orientieren. Eine Begrenzung der Erholungsaktivitäten zur Erhaltung der letzten naturnahen Auenlandschaften ist somit unumgänglich.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Recht auf Naturgenuss und Erholung

Das Zivilgesetzbuch (Art. 699 Abs. 1 ZGB) gewährt der oder dem Einzelnen das Recht auf freien Zugang zu Wald und Weide. Das Waldgesetz (Art. 14 Abs. 1 WaG) hält präzisierend fest, dass die Kantone dafür zu sorgen haben, dass der Wald der Allgemeinheit zugänglich ist.

Die öffentlichen und damit alle bedeutenderen Gewässer sowie das kulturunfähige Land wie Gletscher und Geröllhalden unterliegen der Hoheit der

Kantone. Sie stehen als öffentliche Sachen im Gemeindegebrauch, dürfen also ebenfalls von der Allgemeinheit benutzt werden.

Schutz der Auen vor Freizeitaktivitäten

Das Recht der oder des Einzelnen auf Naturgenuss gilt aber nicht unbeschränkt. Der Schutz der Natur kann den Wünschen und Bedürfnissen der Erholungssuchenden vorgehen.

So gilt der freie Zugang zu Wald und Weide bereits nach **Art. 699 Abs. 1 ZGB** von Vorneherein nur im Rahmen des ortsüblichen Umfangs. Auch können von den zuständigen Behörden nach dieser Bestimmung im Interesse der Kulturen bestimmte umgrenzte Verbote erlassen werden.

Auenverordnung: Nach Art. 4 Abs. 1 AuenV sollen die Auengebiete von nationaler Bedeutung ungeschmälert erhalten bleiben. Ungeschmälerte Erhaltung heisst, dass die auentypische Tier- und Pflanzenwelt erhalten und gefördert sowie die natürliche Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaushaltes wiederhergestellt werden sollen. Mit diesem Schutzziel muss die Erholungsnutzung in den Auengebieten von nationaler Bedeutung in Einklang stehen (Art. 5 Abs. 2 AuenV).

Weitere bundesrechtliche Einschränkungen sind in Auen zu beachten, die sich in eidgenössischen Jagdbanngebieten oder in Wasser- und Zugvogelreservaten von internationaler und nationaler Bedeutung befinden. So ist in diesen Schutzgebieten die Durchführung von Veranstaltungen nur zulässig, wenn die entsprechenden Schutzziele nicht beeinträchtigt werden (Art. 5 Abs. 2 VEJ bzw. WZVV). In eidgenössischen Jagdbanngebieten sind zudem insbesondere das freie Zelten und



Aus Gründen des Umweltschutzes kann die Schifffahrt eingeschränkt oder sogar verboten werden (Foto: Markus Zumsteg).

Campieren sowie das Skifahren ausserhalb von markierten Pisten, Routen und Loipen verboten (Art. 5 Abs. 1 VEJ).

Waldgesetz: Art. 14 Abs. 2 Bst. a WaG ermöglicht es den Kantonen, die Zugänglichkeit bestimmter Waldgebiete aus Gründen der Walderhaltung sowie anderer öffentlicher Interessen einzuschränken. Zu den Letzteren zählen etwa der Schutz von Biotopen oder der Schutz der wildlebenden Säugetiere und Vögel vor Störungen. Dabei kann die Einschränkung des Betretungsrechts etwa durch die Einzäunung eines Waldstückes oder durch eine allgemeine behördliche Anordnung (Verbot) erfolgen.

Eine besondere Regelung erfährt durch Art. 14 Abs. 2 Bst. b WaG die Durchführung von grossen Veranstaltungen im Wald. Diese müssen von den Kantonen einer Bewilligungspflicht unterstellt werden. Dabei haben die Kantone zu regeln, was als grosse Veranstaltung gilt und unter welchen Voraussetzungen grosse Veranstaltungen im Wald durchgeführt werden dürfen. Als Gründe für die Abweisung von Gesuchen kommen etwa ein ungeeigneter Ort (z.B. besonders empfindlicher Lebensraum) oder ein ungeeigneter Zeitpunkt (z.B. Setzeit) in Frage.

Verboten ist die private Benützung von Motorfahrzeugen im Wald (Art. 15 WaG und Art. 13 WaV).

Binnenschifffahrtsgesetz: Aus Gründen des Umweltschutzes und damit auch des Auenschutzes kann die Schifffahrt eingeschränkt oder verboten werden (Art. 3 Abs. 2 und 25 Abs. 3 BSG). Verträgt sich der Betrieb von Anlagen oder die Durchführung von Veranstaltungen mit dem Recht der Allgemeinheit an der Benutzung eines Gewässers nicht, so unterstehen diese als gesteigerter Gemeindegebrauch oder als Sondernutzung der Bewilligungs- bzw. Konzessionspflicht (Art. 2 Abs. 2 BSG).

Jagdgesetz: Das Wild «gehört» nicht den Waldeigentümerinnen oder Waldeigentümern, sondern den Kantonen, welche über das sogenannte Jagdregal verfügen. Die Kantone sind deshalb befugt, die Jagd zeitlich und örtlich zu regeln (Art. 3 JSG). Dabei sind sie allerdings auch selbst an die bundesrechtlichen Bestimmungen über die jagdbaren Arten und die Schonzeiten (Art. 5 JSG) gebunden. Verboten ist die Jagd zudem in allen (eidgenössischen oder kantonalen) Jagdbanngebieten und Vogelschutzreservaten (Art. 11 Abs. 5 JSG).

Fischereigesetz: Das Fischereiregal steht ebenfalls den Kantonen zu. Diese sind befugt, Schongebiete zu bezeichnen (Art. 4 BGF). Die Mindestdauer von Schonzeiten ist für bestimmte Fisch- und Krebsarten bundesrechtlich vorgegeben (Art. 1 VBGF). Das Recht, die Ufer zur Ausübung der Fischerei zu begehen (Art. 3 BGF) ist einzuschränken, soweit die Schutzziele der Auenverordnung dies erfordern.



Die Kantone können Schongebiete und Schonzeiten für die Fischerei bestimmen (Foto: Auenberatungsstelle).

Grundsatz der Verhältnismässigkeit

Grundsätzlich besteht ein öffentliches Interesse an einer Einschränkung bzw. einem Verbot von Sport- und Freizeitaktivitäten, welche zu einer Belastung eines Auengebiets führen. Der Grundsatz der Verhältnismässigkeit bedingt jedoch, dass die vorgeschlagenen Massnahmen geeignete und notwendige Mittel darstellen, um das angestrebte Ziel der Erhaltung und Förderung auentypischer Pflanzen- und Tierarten zu erreichen. Vor einer Beschränkung der Erholungsnutzung ist also zu prüfen, ob nicht auch mit anderen, weniger restriktiven Massnahmen, ans Ziel gelangt werden könnte. Die vorgesehenen Schutzvorkehrungen müssen zudem in einem vernünftigen Verhältnis zu den sich ergebenden Einschränkungen stehen.

Eine Entscheidungshilfe

- Welche auentypischen Arten benötigen besondere Schutzmassnahmen im betroffenen Gebiet?
- Welche Massnahmen sind geeignet und erforderlich, um die Schutzziele zu erreichen?
- Gibt es weniger einschränkende Schutzmassnahmen, mit denen die Schutzziele ebenfalls erreicht werden können?

Konflikte

Allgemeines

Nachfolgend werden die **Konflikte** zwischen den Erholungssuchenden und den Interessen des Auenschatzes dargestellt. Sie resultieren aus den ökologischen Belastungen, welche die Erholungsnutzung verursachen kann. Konflikte zwischen verschiedenen Erholungssuchenden oder zwischen Erholungssuchenden und anderen Nutzergruppen (z.B. Forstwirtschaft) werden nicht angesprochen. Unter **Belastung** wird ein Zustand verstanden, bei dem die ökologischen Prozesse in der Aue negativ beeinflusst sind. Handlungen, welche zu einer solchen Belastung führen, werden als **Störungen** bezeichnet. Die Belastung eines Auengebiets durch die Erholungsnutzung ist dabei nicht allein von der Art der Freizeitaktivität abhängig, sondern auch in hohem Masse von:

- der Störungszeit,
- der Störungsdauer, -häufigkeit und -intensität,
- der Wechselwirkung mit anderen Aktivitäten
- dem Verhalten der Erholungssuchenden sowie
- der Empfindlichkeit der betroffenen Tier- und Pflanzenarten.

Belastungen von Auen durch die Erholungsnutzung

Die von der Erholungsnutzung ausgehenden Belastungen können sowohl direkt als auch indirekt erfolgen.

Direkte Belastungen ergeben sich unmittelbar aus den entsprechenden Freizeitaktivitäten selbst.

- Sie lassen sich unterteilen in Belastungen durch
- die Aktivität der Erholungssuchenden (Ausübung einer Sportart oder Freizeitaktivität) sowie
 - die Errichtung und den Unterhalt der Infrastruktur (Freizeiteinrichtungen).

Die Tabelle auf Seite 4 zeigt direkte Belastungen durch die Erholungsaktivitäten und mögliche Einwirkungen und Folgen auf Flora und Fauna. Fett: besonders negative Folgen für die auentypischen Arten. Direkte Belastungen durch Freizeiteinrichtungen sind in der Tabelle auf Seite 5 aufgelistet.

Oftmals ist es nicht eine einzelne Tätigkeit, sondern die Summe mehrerer Erholungsaktivitäten, welche zur Belastung führen.

Freizeitaktivitäten	Einwirkungen und mögliche Folgen auf die Flora	Einwirkungen und mögliche Folgen auf die Fauna
<p><i>Aktivitäten im Gewässerbereich (Wasser, Ufer, Sedimentbänke, Röhricht):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Baden • Boot fahren • Riverrafting • Canyoning • Fischerei • Waten <p>Ein- und Ausstiegsstellen für Boote werden stark beansprucht (Foto: Markus Zumsteg).</p>	<p><i>Einwirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein-/Ausstieg: Tritt- und Bootseinwirkung auf terrestrische Pflanzenstandorte, auf Uferböschungen, Gewässerböden und aquatische Pflanzenstandorte. • Paddeln bzw. Waten: Grund- und Gewässerrandberührungen. <p><i>Mögliche Folgen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schädigung der Vegetationsdecke. • Veränderung der Artenzusammensetzung der Pflanzengesellschaften. • Schädigung der Schwimmblatt- und Röhrichtzone. 	<p><i>Einwirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein-/Ausstieg: Tritt- und Bootseinwirkung auf terrestrische Standorte und Bodennester • Wahrnehmung durch wildlebende Tiere. • Paddeln bzw. Waten: Grund- und Gewässerrandberührungen. <p><i>Mögliche Folgen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beunruhigung wildlebender Tiere, Auslösung von Stressreaktionen. • Zerstörung der Eier von bodenbrütenden Vogelarten • Verzicht auf Ansiedlung und/oder Fortpflanzung • Unterbrechung von Brut und Nahrungssuche [gravierend während der Brutzeit der am Wasserlauf heimischen Vögel (Flussregenpfeifer, Flussuferläufer)]. • Zerstörung von Fischlaichbetten durch mechanische Einwirkungen. • Schädigungen der Fisch- und Wasserinsektenfauna durch Aufwirbeln von Sedimenten in flachen Fließ- und Stillgewässern.
<p><i>Aktivitäten im terrestrischen Bereich (Sedimentbänke, Gebüsch, Wald):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wandern • Hunde spazieren führen • Natur beobachten • Sammeln • Velofahren • Mountainbiking • Reiten • Langlauf • Jagd • Klettern am Felsufer 	<p><i>Einwirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tritteinwirkung auf terrestrische Pflanzenstandorte (ev. Uferböschungen) beim Verlassen der Wege. • Entnahme von Beeren, Pilzen, Pflanzen und weiteren Materialien. <p><i>Mögliche Folgen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schädigung, Veränderung oder Zerstörung der Vegetationsdecke durch Tritt (Betreten, Befahren). • Bildung von Trampelpfaden. • Entnahme von geschützten Pflanzen, im Extremfall bis zu deren Verschwinden am Standort. 	<p><i>Einwirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrnehmung durch wildlebende Tiere; insbesondere beim Verlassen der Wege. • Wahrnehmung von mitgeführten Hunden durch wildlebende Tiere. <p><i>Mögliche Folgen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beunruhigung wildlebender Tiere, Auslösung von Stressreaktionen. • Panikfluchten des Wildes, insbesondere beim raschen und geräuscharmen Erscheinen (z.B. Off-road-Fahren der Mountainbiker) • Unterbrechung von Brut und Nahrungssuche. • Tod von Wildtieren durch Hunde.
<p><i>Lagern (Sedimentbänke, Wald und Lichtungen):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Picknicken • Feuern • Campieren • Sonnenbaden 	<p><i>Einwirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tritteinwirkung auf terrestrische Pflanzenstandorte (ev. Uferböschungen). • Abbrechen von Ästen, Jungbäumen, Sträuchern. <p><i>Mögliche Folgen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schädigung, Veränderung oder Zerstörung der Vegetationsdecke durch Tritt (Lagern). • Schädigung, Veränderung oder Zerstörung der Strauchschicht. • Beeinträchtigung oder Verhinderung der natürlichen Sukzession und der Verjüngung des Waldes. • Vernichtung der Pflanzendecke durch Feuer. 	<p><i>Einwirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrnehmung durch wildlebende Tiere. • Zerstörung der Eier von bodenbrütenden Vogelarten • Zerkleinerung der Streuschicht durch Tritt. • Entnahme von Totholz. <p><i>Mögliche Folgen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einschränkung des Lebensraumes. • Auslösung von Stressreaktionen. • Unterbrechung von Brut und Nahrungssuche. • Verzicht auf Ansiedlung und/oder Fortpflanzung • Zerstörung der Lebensgrundlage für Kleinlebewesen (fehlen von Streuschicht und Totholz). • Leichtere Zugänglichkeit der Nester für Räuber.

Infrastrukturanlagen in Auen	mögliche Auswirkungen von Errichtung und Unterhalt
linienförmig: <ul style="list-style-type: none"> • Spazier-/ Wanderweg, Radweg • Langlaufloipe • Reitweg • Vita-Parcours, Finnenbahn • Lehrpfad 	<ul style="list-style-type: none"> • Zerstörung der Pflanzendecke • Zerschneidung von Lebensräumen (Isolationseffekt). • Veränderung des Wasserabflusses. • Beunruhigung wildlebender Tiere durch Errichtung und Unterhalt der Wege. • Beunruhigung wildlebender Tiere durch Loipenpräparation.
punktuell/flächig: <ul style="list-style-type: none"> • Feuerstelle, Rastplatz • Beobachtungsturm, -plattform • Waldhütte • Schwimmbad • Campingplatz / Parkplatz • Klettergarten 	<ul style="list-style-type: none"> • Verkleinerung des Lebensraumes für die Fauna. • Versiegelung von Flächen. • Veränderung/Zerstörung der natürlichen Pflanzengesellschaften (z.B. Kunstrasen). • Beunruhigung wildlebender Tiere durch Errichtung und Unterhalt der Anlagen.



Die Eier von bodenbrütenden Vögeln können leicht übersehen und zerstört werden: Flussuferläufer (Foto: Antoine Gander).



Parkplätze sind bevorzugte Ausgangspunkte für die Freizeitaktivitäten in den Auengebieten (Foto: Peter Hirsig).

Die Vegetation früher Sukzessionsstadien in einer Aue ist weniger empfindlich auf Tritteinwirkungen als die Waldvegetation, da die Pionierpflanzen der mechanischen Beanspruchung durch Hochwasser angepasst sind. Problematischer sind Freizeitaktivitäten für die Fauna der Auen: Tiere können bereits aus Distanz menschliche Aktivitäten wahrnehmen. Insbesondere bei Tierarten mit Bodenfeinden (Wild, Biber, Vögel insbesondere Bodenbrüter) sind ähnliche Reaktionen wie auf mögliche Feinde zu erwarten. Auswirkungen von Störungen der Fauna sind besonders schlimm

- während der Brut- und Aufzuchtzeit,
- in den Wintermonaten sowie
- in der Dämmerungszeit und nach Einbruch der Dunkelheit (= Zeit der grössten Aktivität verschiedener Tierarten).

Bei häufigen Störungen droht ein Abwandern. Das Abstellen von Fahrzeugen an den Wegrändern

oder im Auenwald kann ebenfalls zu Schäden an der Vegetationsdecke und zur Verdichtung des Bodens führen. Falls das Gewässer mit dem Auto erreichbar ist, kommt es vielerorts zum Autowaschen mitten in der Aue.

Indirekte Belastungen treten zwar häufig im Zusammenhang mit der Freizeitnutzung auf, sind aber nicht zwingend damit verbunden. Es handelt sich dabei in erster Linie um Belastungen durch:

- die Hin- und Rückreise,
- Abfälle und Fäkalien,
- das Abstellen von Fahrzeugen ausserhalb von Parkfeldern sowie
- den Bau und Unterhalt von Sekundärinfrastruktureinrichtungen (z.B. Parkplätze, Restaurants).

Lösungsansätze

Allgemeines

Naturerlebnisse sind eine wichtige Voraussetzung, um das Verständnis für die Natur zu wecken und ein umweltbewusstes Verhalten der Erholungssuchenden zu fördern. Das allgemeine Betretungsrecht darf jedoch nicht mit dem Zugang zu jeder beliebigen Stelle oder der Ausübung von allen denkbaren Aktivitäten gleichgesetzt werden. Die Ausübung von Freizeitaktivitäten in Auengebieten von nationaler Bedeutung muss mit den gegebenen Schutzziele in Einklang stehen. Massnahmen zur Besucherlenkung in Auengebieten sind somit grundsätzlich nötig.

- Nutzungszeit (Tages- und Jahresverlauf),
- natürliche Bedingungen in der Aue (vorhandene Lebensräume und Arten etc.),
- Flächengrösse und Umfeld des Auengebiets,
- andere Gebietsnutzungen.

Eine zusätzliche Lösung zur Entlastung der sensiblen Auengebiete ist die Schaffung von mehr naturnahen Erholungsräumen in der Nähe der Ballungszentren, z.B. durch die Revitalisierung von Gewässern.



Naturerlebnisse sind eine wichtige Voraussetzung zum Naturverständnis: Beobachtungspunkt in den Bolle di Magadino, TI
Foto: Fondazione Bolle di Magadino).

Patentrezepte, um die Konflikte zwischen den Erholungssuchenden und den Interessen des Naturschutzes in den Griff zu bekommen, gibt es hingegen keine. Der einzuschlagende Lösungsweg ist von Fall zu Fall verschieden und von mehreren Faktoren abhängig:

- Art der vorhandenen Freizeitnutzungen,
- Nutzungsintensität (Personenzahl und Verteilung),

Strategien zur Konfliktlösung

Die Strategien zur Konfliktlösung können bezüglich Umsetzung folgendermassen unterteilt werden:

- Appellstrategie («sanfte» Massnahmen der Besucherlenkung)
- Konventionsstrategie (Verträge)
- Normenstrategie (hoheitlich-rechtliche Regelungen)

Begrenzungsstrategie	Umsetzungsstrategie		
	Appellstrategie (Information)	Konventionsstrategie (Vertrag)	Normenstrategie (hoheitlich-rechtliche Regelungen)
<i>Nutzungszeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Rast- und Spielplatzes am Rand oder ausserhalb der Aue. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrag mit Pfadfindergruppe betreffend der Zeitspanne für Ferienlager. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitlich beschränktes Betretungsverbot (z.B. während Brutzeit).
<i>Nutzungsart</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Absperrung eines Trampelpfades mittels Holzbarriere. • Niedrige Holzplanken entlang der Wege als psychologische Barrieren. • Aufstellung einer Hinweistafel mit Verhaltensregeln auf freiwilliger Basis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrag mit Kanu-Sportverein betreffend Lage der Ein- und Ausstiegsstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wegegebot. • Leinenzwang für Hunde. • Sammelverbot. • Bootsfahrverbot im Uferbereich. • Campingverbot.
<i>Nutzungsintensität</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Anlage von Parkmöglichkeiten abseits des Auengebiets. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrag mit Riverrafting-Veranstalter betreffend Anzahl Fahrten pro Tag. 	<ul style="list-style-type: none"> • Örtlich beschränktes Betretungsverbot. • Verbot von Veranstaltungen.

Beispiele von Massnahmen der Besucherlenkung.

Als Ansatzpunkte für allfällige Begrenzungen sind dabei im Einzelfall in Betracht zu ziehen:

- Nutzungszeit:
 - Begrenzung der Dauer des Besuches
 - saisonale oder tageszeitliche Einschränkungen
- Nutzungsart:
 - Einschränkungen bestimmter Aktivitäten
- Nutzungsintensität:
 - Begrenzung der Anzahl Personen pro Fläche

Sanfte Massnahmen der Besucherlenkung

Aufklärung und Information:

Nicht alle Elemente der natürlichen Umwelt werden von den Erholungssuchenden so stark wahrgenommen wie beispielsweise das Landschaftsbild. So werden in der Regel **das Verschwinden einzelner Pflanzen- und Tierarten oder die Bodenversiegelung nicht unmittelbar registriert.**

Die Erfolglosigkeit von naturschützerischen Massnahmen ist also zu einem wesentlichen Teil mit Bewusstseins- und Wahrnehmungsdefiziten zu begründen. Eine vermehrte Information der Erholungssuchenden kann zu einem naturverträglicheren Verhalten und damit zur Reduktion der Belastung führen. Dies bedingt, dass die Natur nicht nur auf eine auswechselbare Kulisse für «Instant-erlebnisse» degradiert wird.

Erschwerend in Bezug auf die Informations- und Sensibilisierungsbemühungen wirkt, dass die meisten Outdoorsportarten – Ausnahmen ausgenommen – nicht im Rahmen einer Vereins- und Verbandstätigkeit ausgeübt werden. Direkte Ansprechpersonen und Informationskanäle sind somit oft nicht vorhanden.

Beispiele:

Direkt wirksame Massnahmen:

- Infotafeln / Hinweisschilder / Plakate
- Flugblätter / Prospekte
- spezielle Wanderkarten (mit Routenvorschlägen und Informationen)
- Lehr- und Erlebnispfade
- geführte Exkursionen zu wechselnden Themen

Indirekt wirksame Massnahmen:

- Medienarbeit
- Informationsbroschüren
- Seminare / Vorträge
- Schulung von MultiplikatorInnen (Erhöhung der umweltpädagogischen Qualifikation)
- Integration von Umwelt-, Natur- und Landschaftsschutz in Ausbildungskonzepte

Anreizmittel:

Mit der Erhöhung der Attraktivität bestimmter Standorte konzentrieren sich die Erholungssuchen-



Die Absperrung von Zufahrtstrassen hält die Autos vom Auengebiet fern (Foto: Auenberatungsstelle).



Rastplätze brauchen eine regelmässige Betreuung (Foto: Markus Zumsteg).

den auf diese Stellen. Durch die Errichtung von Infrastrukturen in belastbaren Teilgebieten können besonders empfindliche Gebiete vor störenden Besucherströmen geschützt werden. Intensiv besuchte Rastplätze brauchen aber eine regelmässige Betreuung (z.B. Nachschub von Brennholz, Abfallentsorgung).

Der Bau von Einrichtungen für die Freizeitnutzung birgt aber auch eine gewisse Gefahr in sich, weil dadurch die Attraktivität insgesamt erhöht und das Gebiet einem wachsenden Besucherdruck ausgesetzt wird. Wegbauten in bisher unerschlossene Auengebiete sollten daher möglichst vermieden werden.

Beispiele:

- interessant angelegtes, gut erhaltenes und ausreichend markiertes Wegnetz
- zusätzliche Attraktionen an Wanderwegen:
 - Rast- und Spielplätze
 - Grillstellen
 - Aussichtspunkte
 - Beobachtungsplattformen
- Informationszentren
- spezielle Wanderkarten (mit Routenvorschlägen und Informationen)
- Lehr- und Erlebnispfade

Psychologische Barrieren

Die psychologische Barrieren stützen ab auf die Bequemlichkeit der Erholungssuchenden. Hindernisse, welche «überstiegen» werden müssen, sollen vom Betreten bestimmter Gebiete abhalten. Autos können durch das Parkplatzangebot sowie durch die Absperrung von Zufahrtswegen und

wilden Parkierflächen vom Auengebiet fern gehalten werden. Sobald BesucherInnen ein bestimmtes Wegstück zu Fuss zurücklegen müssen, verringert sich deren Zahl sofort.

Beispiele:

- Asthaufen (Schlagabraum)
- Holzbarrieren
- Gezielte Anpflanzung
- Wassergräben
- Aufschüttungen
- Niedrige Holzplanken bzw. Rundhölzer entlang der Wege
- Wegerückbau
- Bojen-/Baumketten (auf Wasser)

Generell können die «sanften» Massnahmen einen wichtigen Beitrag zur Konfliktlösung beitragen, indem sie langfristig gesehen zu einer Verhaltensveränderung bei den Erholungssuchenden führen. In Auengebieten mit hohen Besucherzahlen sowie in besonders sensiblen Teilflächen mit geringer Belastbarkeit (z.B. wichtige Brutgebiete), kann die sanfte Besucherlenkung allein aber kaum erfolgreich sein. Hier bedarf es weiterer Massnahmen. Ebenfalls wenig erfolgversprechend ist die Appellstrategie in denjenigen Gebieten, die vorwiegend von Erholungssuchenden mit Ortskenntnis besucht werden. Diese zählen nämlich häufig zu den «Nichtbefolgern» von sanften Lenkungsmassnahmen.

Verträge

Der grösste Teil der Erholungssuchenden ist nicht organisiert, die Freizeitaktivitäten werden vorwie-

gend individuell ausgeübt. Der Abschluss von vertraglichen Vereinbarungen gemäss Art. 18c NHG dürfte daher für die Lösung von Konflikten im Zusammenhang mit der Erholungsnutzung die Ausnahme sein. Denkbar sind allenfalls Verträge mit Anlagenbetreibern (z.B. Schwimmbad, Campingplatz) oder Veranstaltern (z.B. River-Rafting).

Gebote und Verbote

Konfliktregelungen mit Geboten und Verboten werden als gravierenden Eingriff in die persönliche Freiheit wahrgenommen. Sie lassen sich nur begründen, wenn beispielsweise bestimmte Lebensräume einen besonderen Schutz benötigen. Die Intensität dieser Zwangsmassnahmen kann unterschiedlich sein. Sie reicht von Lenkungsmassnahmen mit dem Charakter von Verhaltensregeln (Wegegebot, Leinenzwang für Hunde) über Verbote einzelner Freizeitaktivitäten (Sammelverbot, Campingverbot) bis zum totalen Betretungsverbot (Gebietsabspernung).

Aufgrund der Erfahrung scheint insbesondere eine eingeschränkte Bewegungsfreiheit (Wegegebot) die Besucher von Naturschutzgebieten nicht gross zu stören. Von Bedeutung in diesem Zusammenhang ist jedoch die Anlage des Wegnetzes: Die Erholungssuchenden müssen einerseits den Charakter des Gebietes erleben können, andererseits dürfen durch die Wegführung nicht besonders empfindliche Stellen betroffen werden.

Bei Zwangsmassnahmen ist entscheidend, dass deren Durchsetzung sichergestellt wird. Dies bedingt den Einsatz von Aufsichtspersonal, ein effizientes, aber auch aufwendiges Mittel. Gefragt sind dabei nicht «Polizisten» sondern «Kommunikatoren», welche Freude und Achtsamkeit vor der Natur vermitteln sollen.

Ein Gesamtkonzept ist der optimale Ansatz

Die einzelnen Umsetzungsstrategien dürfen nicht isoliert betrachtet werden. In der Praxis wird sich im Normalfall eine Mischung (Strategienmix) als sinnvoll erweisen. Auf den Einzelfall abgestimmte, sich ergänzende und kompatible Massnahmenpakete erhöhen die Erfolgchancen.

Lenkungsmassnahmen, welche zu einer Einschränkung der Erholungsnutzung innerhalb des Auengebiets führen, können nur dann funktionieren,

wenn den Erholungssuchenden Alternativen angeboten werden. Massnahmen zur Besucherlenkung in Auengebieten erfordern daher eine übergeordnete, gesamträumliche Betrachtungsweise. Einseitige Einschränkungen des Freizeitbetriebs stossen eher auf Widerstand, wenn andere belastende Nutzungen der Aue (z.B. Kiesausbeutung, Militär) nicht ebenfalls geregelt werden.

Veranstaltungen

Bewilligungspflichtige Veranstaltungen in Auengebieten müssen nicht zwingend zu einer starken Belastung führen und sind daher nicht generell zu verbieten. Gesuche sind im Einzelfall zu beurteilen. Mittels einer Vereinbarung mit den Veranstaltern können die notwendigen Rahmenbedingungen festgelegt werden.

Veranstaltungen können auch als Chance für die Aufklärungs- und Informationsarbeit angesehen werden: Dank der Organisation sind Ansprechpersonen und Informationskanäle vorhanden, um eine breitere Schicht von Erholungssuchenden zu erreichen.

Fallbeispiele

Kanusport (CH): Empfehlung zur Regelung einer Freizeitaktivität. Im Auftrag des Schweizerischen Kanu-Verbandes wurde in Zusammenarbeit mit Vertreterinnen und Vertretern von Bund und Kantonen eine «Empfehlung zur Regelung des Kanusportes in Auengebieten von nationaler Bedeutung» ausgearbeitet. Die Empfehlung enthält eine Analyse möglicher Konflikte zwischen Auen-

ein bei seinen Aufenthalten auf der Insel Aufsichts- und Ordnungsfunktionen. Insbesondere macht er andere Inselbesucher auf die geltenden Schutzbestimmungen aufmerksam.

Reuss (AG): Vereinbarung mit Freizeitveranstalter. In der ganzen Aargauer Reussebene gelten bereits seit mehreren Jahren verschiedene Bestimmungen zur Lenkung des Freizeit- und Erholungsverkehrs. So ist beispielsweise das Cam-



Der Kanu-Verband informiert die eigenen Mitglieder über besondere Regelungen (Foto: Auenberatungsstelle).

schutz und Kanusport und gibt verschiedene Hinweise für zielführende Regelungen. Kernstück der Empfehlung sind vier Checklisten, welche den Vollzugsbehörden zur Abklärung dienen sollen, ob der Kanusport in einem Auengebiet einer speziellen Regelung bedarf. Der Kanu-Verband hat sich verpflichtet, seine Mitglieder betreffend der Empfehlung zu informieren.

Reussinsel Risi (Objekt Nr. 51, AG): Einbindung einer Nutzergruppe in den Vollzug. Zum Schutz der Reussinsel Risi wurde mit dem Pontonierfahrverein Mellingen eine Vereinbarung abgeschlossen. Darin ist festgehalten, welcher Teil der Insel – unter Einhaltung bestimmter Auflagen – für die Erholungsnutzung freigegeben ist. Als Gegenleistung übernimmt der Pontonierfahrver-

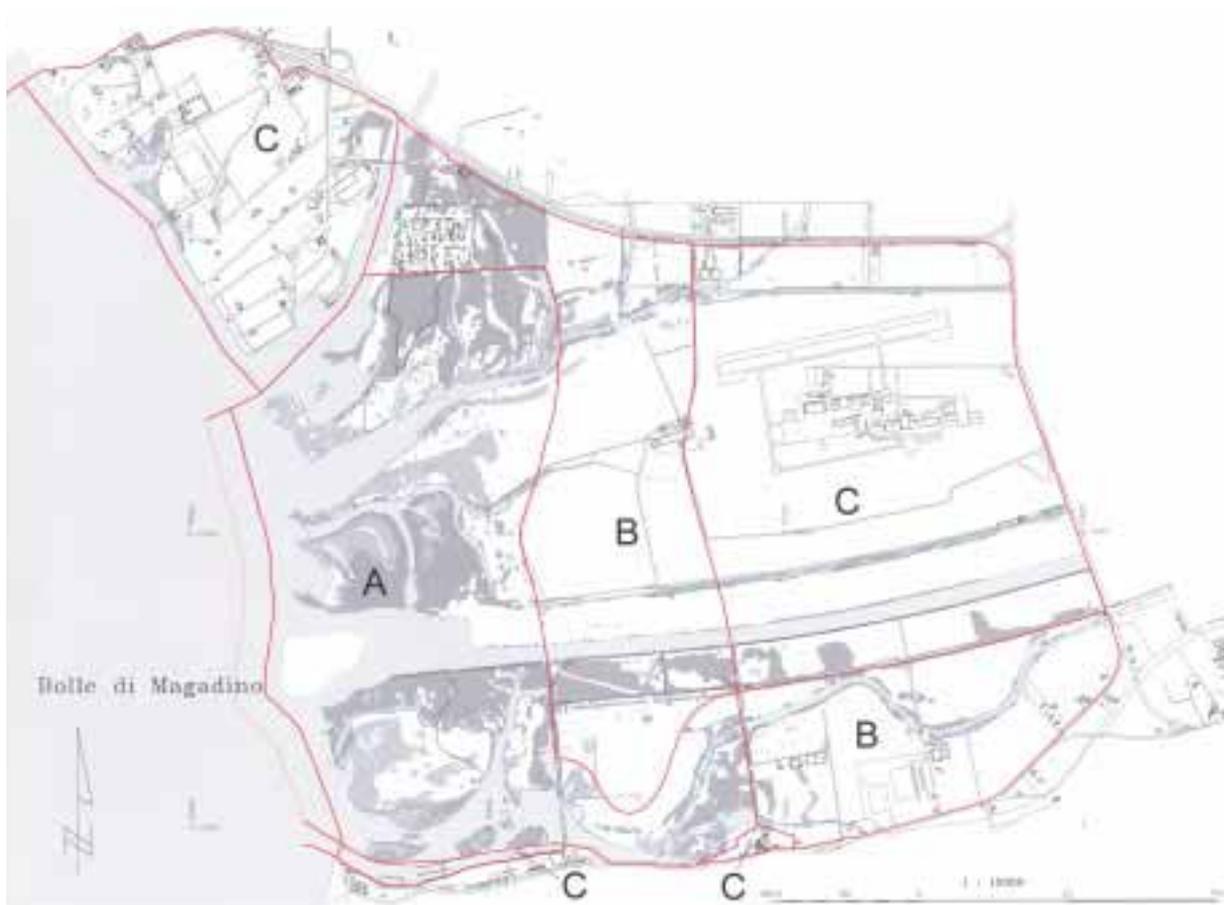
pien grundsätzlich verboten und die Reuss ist im Winterhalbjahr für den Bootsverkehr gänzlich gesperrt. Für Naturschutzzonen wurden zudem weitergehende Vorschriften erlassen wie Badeverbote oder die Pflicht, den Flachsee mit Booten in einer definierten Fahrrinne zu befahren. Trotz solchen Einschränkungen ist die Reussebene ein attraktives Erholungsgebiet und wurde auch von Veranstaltern von Freizeitaktivitäten «entdeckt». So werden auf der Reuss – mit entsprechenden nautischen Bewilligungen – regelmässig Schlauchbootfahrten organisiert. Mit den Veranstaltern dieser Bootsfahrten wurden zusätzlich zu den bestehenden Vorschriften weitere Regeln festgelegt, welche das Ausbooten sowie das Aufstellen von Zelten für die Verpflegung der Teilnehmenden betreffen.

Bolle di Magadino (Objekt Nr. 169, TI): Zonierungskonzept. Die Verordnung zum Schutz der Bolle di Magadino aus dem Jahr 1979 legt den Perimeter fest und unterteilt ihn in drei Zonen mit unterschiedlicher Stärke und Regeldichte der Schutzmassnahmen. In der Zone A, dem eigentlichen Kern des Schutzgebietes, gelten sehr strenge Vorschriften bezüglich Erholungsnutzung. So sind hier beispielsweise Jagd und Fischerei vollständig untersagt und der Zugang ist nur auf den markierten Wegen möglich. Motorboote und Badende müssen eine Distanz von mindestens 150 m von den Ufern einhalten. Für Ruderboote beträgt die Mindestdistanz 50 m. Etwas weniger streng sind die Vorschriften für die Zone B, in welche zum Beispiel das Zutrittsverbot lediglich für den Zugang zu Teichen und Wasserflächen gilt. Die Zone C schliesslich bildet im Sinne einer Pufferzone den Übergang zwischen den empfindlicheren Lebensräumen und dem umliegenden Gebiet. Die Erholungsnutzung ist in diesem Teil kaum mehr eingeschränkt (Leinenzwang für Hunde, Feuerverbot, Campingverbot etc.).

Dank der Errichtung von zwei Naturlehrpfaden (teilweise im Bereich der Zone A) und einigen Beobachtungsplattformen ist es möglich, die Bolle zu besichtigen, ohne ihre natürlichen Bewohner allzu sehr zu stören oder zu schädigen.

Auenschutzpark Aargau (AG): Gesamträumliche Betrachtungsweise. Der Auenschutzpark Aargau, welcher bis 2014 realisiert werden soll, vernetzt die noch vorhandenen Überreste der Auenlandschaften entlang Aare, Reuss, Limmat und Rhein. Die allgemeinen Zielsetzungen sind in fünf Leitsätzen festgehalten, welche vom Kantonsparlament beschlossen wurden. Festgehalten ist u.a., dass der Auenschutzpark der Erhaltung und Schaffung von grossräumigen und vernetzten Lebensräumen für Pflanzen, Tiere und Menschen dienen soll. Geplant ist kein Reservat mit Zutrittsverbot; der Auenschutzpark kann auch umweltschonend genutzt werden.

Bis im Jahr 2003 sollen die konkreten Entwicklungsziele festgelegt sein. Es werden Konzepte zu Schutz, Unterhalt und Pflege, nachhaltiger Nut-



Der Perimeter der Bolle di Magadino ist in drei Zonen mit unterschiedlich strengen Vorschriften unterteilt (Plan: Fondazione Bolle di Magadino).

zung – inklusive Erholung – sowie zur Aufwertung und Revitalisierung ausgearbeitet. Ein eigens erarbeitetes Kommunikationskonzept soll dafür sorgen, dass die Beteiligten und die breite Öffentlichkeit rechtzeitig informiert werden.

Wasserweg Kleine Emme (Objekt Nr. 98, LU): Erlebnispfad. Der «Wasserweg Kleine Emme», zwischen Hasle und Wolhusen, lädt die Erholungssuchenden ein, Natur und Kultur einer Flusslandschaft zu entdecken. Auf einer drei- bis sechsstündigen Wanderung wird an insgesamt 15 Standorten über das Leben am und im Fluss informiert, aber auch über die Nutzung der Wasserkraft, die Zählung des Flusses oder das Goldwaschen. Die Schautafeln vermitteln nicht nur Wissen, sondern regen auch für eigene Beobachtungen und Entdeckungen an. Im Bereich der Aemmenmatt verläuft der Weg seitlich des Auengebiets in einer wenig sensiblen Zone.



Der «Wasserweg Kleine Emme» lädt die Erholungssuchenden ein, das Auengebiet zu entdecken (Foto: Pius Stadelmann, Amt für Umweltschutz, LU).

Literatur

Becker Ch., Job H., Witzel A., 1996: Tourismus und nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und praktische Ansätze für den mitteleuropäischen Raum. Wiss. Buchges., Darmstadt.

Bernasconi A., 2000: Freizeit im Wald – Schlussbericht. Umwelt-Materialien Nr. 122. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.

Jenni H.-P., 1993: Vor lauter Bäumen den Wald doch noch sehen: Ein Wegweiser durch die neue Waldgesetzgebung. Schriftenreihe Umwelt Nr. 210. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.

Job H., 1991: Tourismus versus Naturschutz: «sanfte» Besucherlenkung in (Nah-)Erholungsgebieten. Naturschutz und Landschaftsplanung, 1/91, 28-33.

Lorch J., 1995: Trendsportarten in den Alpen: Konflikte, rechtliche Reglementierungen, Lösungen. CIPRA, Kleine Schriften 12/95, Vaduz.

Nationales Komitee ENSJ'95 (Herausg.), 1997: Kongress zum europäischen Naturschutzjahr, 1995: Visitor Management. Ansätze zur Optimierung zwischen den Bedürfnissen des Naturschutzes und des Tourismus (Workshop Atelier E). In: Naturschutz im Dialog; Bericht Kongress Lugano 1995. EDMZ, Bern.

Umweltbundesamt, 1998: Sportaktivitäten in Natur und Landschaft. Rechtliche Grundlagen für Konfliktlösungen. Berichte 3/98. Erich Schmidt Verlag, Berlin.

VLP, Schweizerische Vereinigung für Landesplanung, 1994: Sport- und Freizeitaktivitäten in der freien Natur. Information der Dokumentationsstelle Raumplanungs- und Umweltrecht.

Autorinnen und Autoren

Christof Zahnd
Maddalena Tognola
Peter M. Keller (Rechtliche Aspekte)

Kontaktadressen

Koordination Auenschutz im BUWAL

Béatrice Werffeli, BUWAL, 3003 Bern
Tel. 031 322 93 67, Fax 031 324 75 79
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch
www.buwal-natur.ch

Auenberatungsstelle

Stephan Lussi, Franziska Teuscher
Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern
Tel. 031 331 38 41, Fax 031 331 71 08
auenberatung@naturaqua.ch

Bezug

Faktenblatt Nr. 3: Auenberatungsstelle
Auendossier: BBL/EDMZ, 3003 Bern
Bestellnummer: 310.709d

Morphodynamische Pufferzonen an der Neirigue, FR
(Foto: Koordinationsstelle für Luftaufnahmen).



AUEN UND PUFFERZONEN

Alle Auen sind als offene Systeme eng mit der Aussenwelt verbunden. Über das Fliessgewässer stehen sie mit den Abschnitten flussaufwärts und flussabwärts in ständigem Kontakt. Bei Hochwassern kann dieser Kontakt sehr einschneidend werden. Auch Wechselwirkungen mit der seitlich angrenzenden Umgebung, z.B. hydrologischer und biologischer Art oder durch Nährstoffeintrag, gibt es in grosser Zahl. Die Fliessgewässer und ihre Auen widerspiegeln in gewisser Weise die Qualität des ganzen Einzugsgebietes.

Die Einflüsse auf das Gewässer oberhalb des Auengebietes werden normalerweise nicht zum Bereich der Pufferzonen gezählt. Wenn das Ziel der «*Erhaltung und Förderung der auentypischen einheimischen Pflanzen- und Tierwelt und ihrer ökologischen Voraussetzungen*» jedoch umfassend erfüllt werden sollte (Verordnung vom 28.10.1992 über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung, nachfolgend als AuenV bezeichnet, Art. 4), müss-

ten sich die Pufferzonen streng genommen auf das gesamte Einzugsgebiet oberhalb des Auenobjektes ausdehnen.

Sicher ist aber die Schaffung eines Netzwerks von Auengebieten entlang der Fliessgewässer wünschbar, um so die Längskontinuität der Auengebiete innerhalb des Einzugsgebietes zu gewährleisten. Die Querverbindungen zwischen dem Auengebiet und seiner Umgebung (Dynamik des Wassers, Wanderung der Tiere etc.) sind bei der Umsetzung der AuenV ebenfalls zu berücksichtigen. Die Aue selbst, seitliche Zuflüsse, bewaldete Lebensräume und andere Biotope (Moorgebiete, Trockenwiesen etc.) bilden die Elemente des **Biotopverbunds**. In den Auenlebensräumen entlang dem Hauptbett dominiert der Einfluss des Hauptgewässers, der gegen aussen hin nach und nach abnimmt. Am Rand der Auengebiete sind dann die **Einflüsse der Umgebung** vorherrschend. Die Auengebiete an korrigierten Gewässern (durch Flussbegradi-

gung, Verbauung) sind manchmal vom Hauptwasserlauf isoliert und somit noch abhängiger von ihrer geographischen Umgebung.

Die im Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung aufgeführten Objekte grenzen häufig an Landwirtschafts- und Waldflächen; sie grenzen auch an Verkehrswege und Siedlungen. Das sind diejenigen Bodennutzungen, die gerade im Talgrund besonders häufig vorkommen. Bei den Gletschervorfeldern und alpinen Schwemmebenen ist der **Nutzungsdruck** weniger stark, doch kann er lokal sehr dominant sein.

Vereinfacht gesagt soll die Festlegung einer Pufferzone dann geprüft werden, wenn eine Aktivität ausserhalb des Auengebietes für das geschützte Objekt ungünstige Folgen nach sich zieht.

Wie bei den nationalen Moorbiotopen sind bei der Perimeterabgrenzung der Auengebiete von nationaler Bedeutung (Perimeter des Bundesinventars) keine Pufferzonen zwischen dem Schutzobjekt und seiner Umgebung eingeschlossen worden.

Massgebend für die Abgrenzung des Aueninventars von 1992 ist das Vorhandensein der typischen Auenvegetation nach Kuhn und Amiet (1988). Bei den Gletschervorfeldern und alpinen Schwemmebenen sind zusätzlich geomorphologische Kriterien berücksichtigt worden (Gerber et al. 1998).

Rechtliche Rahmenbedingungen

Auenverordnung

In Art. 3 Abs. 1 der AuenV wird festgehalten:

«Die Kantone legen nach Anhören der Grundeigentümer und Bewirtschafter den genauen Grenzverlauf der Objekte fest. Sie scheiden **ökologisch ausreichende Pufferzonen** aus und berücksichtigen dabei insbesondere weitere angrenzende Biotope.»

Art. 5 Abs. 3 der AuenV präzisiert seinerseits, dass die in Art. 5 Abs. 1 und 2 der AuenV aufgezählten Schutz- und Unterhaltmassnahmen sich auch auf die Pufferzonen beziehen, «soweit es das Schutzziel erfordert».

Der Status Pufferzone kann also zu Einschränkungen in Bezug auf die Nutzung, Gestaltung oder das Errichten von Bauten ausserhalb des Objektes führen.

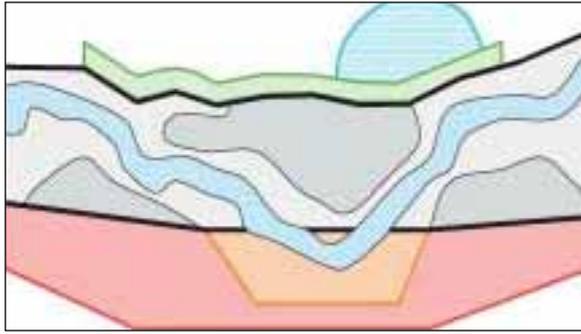
Andere Gesetzesgrundlagen

Für die Umsetzung der **Lebensraumvernetzung**, welche die ökologischen Beziehungen zwischen dem Auengebiet und seiner Umgebung gewährleisten soll, stützt man sich auf Art. 18b Abs. 1 und 2 des Bundesgesetzes über den Natur und Heimatschutz (NHG), auf das Bundesgesetz über die Fischerei sowie auf die Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (DZV).

Art. 6 der Verordnung über den Wasserbau (WBV) setzt das Schwergewicht auf die Wiederherstellung der natürlichen Gewässerdynamik und die Vernetzung der Lebensräume. Vorrang haben insbesondere Massnahmen wie Ausdolungen, Schaffung ausreichender Pufferzonen und Übergangsbereiche. Im weiteren werden die Kantone beauftragt, «den **Raumbedarf der Gewässer** festzulegen, der für den Schutz vor Hochwasser und die Gewährleistung der natürlichen Funktionen des Gewässers erforderlich ist» (Art. 21 Abs. 2 WBV). Der erforderliche Raumbedarf für kleinere und mittlere Fliessgewässer liegt, je nach Grösse des Gewässers, zwischen 5 und 15 m Breite. Er wird mittels eines Diagramms ermittelt, das im Sommer 2000 in einem Faltblatt («Raum den Fliessgewässern!») durch das Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG) veröffentlicht wurde. Dieser Korridor wird auf beiden Seiten des Gewässers ausgeschieden.

Die DZV empfiehlt das **Ausscheiden ökologischer Ausgleichsflächen**, deren Umsetzung mit dem Abgrenzen von Nährstoff-Pufferzonen, morphodynamischen oder biologischen Pufferzonen für Auengebiete verbunden werden kann. Extensive Grünstreifen (keine Düngung und keine Pflanzenbehandlungsmittel) von mindestens 3 m Breite sollen entlang von Gewässern ausgeschieden werden. Für einen wirkungsvollen Schutz der Auengebiete müssten diese Grünstreifen jedoch breiter sein. Dabei spielen sie die Rolle von Nährstoff-Pufferzonen. Sie sind im oben erwähnten Raumbedarf für das Fliessgewässer eingeschlossen.

Vor allem für die hydrologischen Pufferzonen ist das Gewässerschutzgesetz (GschG) mit seinen Bestimmungen über den Grundwasserschutz, die



- Auengebiet
- Biologische Pufferzone
- Morphodynamische Pufferzone
- Nährstoff-Pufferzone
- Hydrologische Pufferzone

Auengebiet mit verschiedenen Arten von Pufferzonen.

Bodennutzung, die Wasserentnahme und die Restwassermengen zu berücksichtigen. Für die Bewilligung von Wasserentnahmen aus Fließgewässern legt der Art. 33 Abs. 3 fest, dass der Gewässerlebensraum in der Interessenabwägung entsprechend seiner Bedeutung gewichtet werden muss.

Ziel der Pufferzonen

Ziel der Pufferzonen ist **die Erhaltung der Auengebiete durch Aufheben oder Vermindern schädigender Einflüsse aus der Umgebung.**

Für die Moore haben Marti und Müller (1994) folgende Definitionen formuliert:

Die **Pufferzonen** schützen das Biotop (im Sinne des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz) vor verschiedenen schädigenden Einflüssen, die aus Nutzungen der Umgebung entstehen. Eine **ökologisch ausreichende Pufferzone** umfasst die Funktionen einer Nährstoff-Pufferzone, einer hydrologischen Pufferzone und einer Pufferzone gegenüber weiteren Gefährdungen der biotopspezifischen Pflanzen- und Tierwelt (biologische Pufferzone).

In der Vollzugshilfe zur Auenverordnung (Teuscher et al. 1995) wird zusätzlich die **morphodynamische Pufferzone** erwähnt, in welcher die Nutzung des Geländes der Auendynamik (Erosion, Ablagerung, Überflutung) untergeordnet ist. Der Begriff Pufferzone geht in den Auengebieten weit über das Konzept der Nährstoff-Pufferzone hinaus.

Finanzielle Aspekte

Falls das Ausscheiden von Pufferzonen eine Verminderung der Bodennutzungsintensität mit sich bringt, wird der daraus entstehende Ertragsverlust auf der Grundlage von Art. 18c Abs. 2 NHG abgegolten: *«Grundeigentümer oder Bewirtschafter haben Anspruch auf angemessene Abgeltung, wenn sie im Interesse des Schutzzieles die bisherige Nutzung einschränken oder eine Leistung ohne entsprechenden wirtschaftlichen Ertrag erbringen.»*

In den Pufferzonen gilt der gleiche Ansatz für Bundessubventionen wie in den Schutzobjekten selbst. In den Auengebieten von nationaler Bedeutung variiert die Bundessubvention, je nach Kanton, zwischen 60 und 90% der Kosten.

Hingegen ergibt der Verzicht auf die neue Nutzung einer Ressource, zum Beispiel die Entnahme von Trinkwasser (Quelle, Grundwasser), keinen Anspruch auf Abgeltung.

Ist eine Pufferzone nötig und möglich?

Schritt 1 – Bestimmung der ausserhalb des Objektes auftretenden Nutzungen

A: Keine der Nutzungen stellt eine Beeinträchtigung oder eine Gefährdung dar.

→ eine Pufferzone ist nicht nötig

B: Die Nutzungen stellen eine Beeinträchtigung oder Gefährdung dar.

→ siehe Schritt 2

Schritt 2 – Angemessenheit einer Pufferzone

Vermag eine Pufferzone die Beeinträchtigung zu vermindern oder zu vermeiden?

A: Nein; es braucht eine andere Massnahme, um die Beeinträchtigung zu vermeiden (andere gesetzliche Grundlage als die AuenV: GschG, RPG, WaG etc.)

B: Ja, eine Pufferzone stellt eine Lösung dar, die zur Aufhebung oder Abschwächung der Beeinträchtigung führt.

→ siehe Schritt 3

Schritt 3 – Möglichkeiten der Ausscheidung einer Pufferzone

Ist mit der bestehenden Nutzung des Bodens in der Umgebung des Objektes das Ausscheiden einer PZ möglich (oder realistisch)?

A: Die Umgebung des Objektes ist durch Flächen, Anlagen oder Güter belegt, die das Ausscheiden einer PZ schwierig oder unmöglich machen.

Beispiel: Agglomeration, Verkehrsweg

→ es ist unmöglich, eine PZ auszuschneiden

→ Status quo

B: Die Umgebung des Objektes ist durch Flächen, Anlagen oder Güter belegt, die das Ausscheiden einer PZ erlauben.

Beispiel: Landwirtschaftszone, Wald, steile Böschung, unproduktive Zone, anderer Lebensraum Park, Deponie, unbebautes Land

→ es ist möglich, eine PZ auszuschneiden

→ siehe Tabelle Seite 4 «Bestimmung der Art der Pufferzone»

Ausserhalb des Auengebietes festgestelltes Phänomen	Beeinträchtigung oder Gefährdung für das Auengebiet	Art der Pufferzone (PZ) <i>(Angabe zur Grösse)</i>	Ausscheidung der Pufferzone: Mögliche Instrumente	Beispiele (siehe nachfolgende Kapitel)
Ufererosion	Uferbefestigung	Morphodynamische PZ für den Gerinneverlauf <i>(variable Fläche entsprechend der Grösse des Gewässers und der Prozesse)</i>	Grundstückserwerb/ Landumlegung Entschädigung des Bewirtschafters (Vertrag) Ausscheiden eines Pendelbandes für Flussbettverlagerungen Vorsorgliche Massnahme: Zonenplananpassung (Bauverbot, Festlegung von Baulinien)	Objekt Nr. 120 Les Iles de Bussigny, VD
Überschwemmung eines Geländes	Gewässerkorrektur Eindämmung	Morphodynamische PZ für die Überflutung <i>(variable Fläche entsprechend der Grösse des Gewässers und der Prozesse)</i>	Vertragsabschluss mit dem Bewirtschafter Grundstückserwerb Vorsorgliche Massnahme: Zonenplananpassung (Bauverbot, Festlegung von Baulinien)	Objekt Nr. 19 Thur und Necker bei Lütisburg, SG Objekt Nr. 61 Aergera: Plasselb – Marly, FR
Entwicklung eines Deltas	Sedimentausbeutung (Ausbaggerung)	Morphodynamische PZ für die Deltaentwicklung <i>(variable Fläche entsprechend der Grösse des Gewässers und der Prozesse)</i>	Ausscheidung eines Freiraumes für Ablagerungen im See.	Objekt Nr. 109 Hinter Klöntal, GL
Grundwasserentnahme oder Entwässerung des Geländes	Grundwasserabsenkung Austrocknung des Auengebietes	Hydrologische PZ <i>(Breite ist abhängig von hydrogeologischen Parametern)</i>	Bestimmung eines Mindestabstandes zum Auengebiet, innerhalb dessen Grundwasserabsenkung oder Drainage ausgeschlossen ist.	Objekt Nr. 48 Alte Aare: Lyss – Dotzigen, BE
Düngung oder Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln	Eutrophierung der Vegetation Veränderung der Pflanzenzusammensetzung	Nährstoff-PZ <i>(Breite des Pufferstreifens wenn möglich proportional zur Grösse des Gewässers)</i>	Abgrenzung einer ökologischen Ausgleichsfläche Entschädigung des Bewirtschafters (Vertrag)	Objekt Nr. 156 Bassa, TI Objekt Nr. 5 Eggrank – Thurspitz, ZH SH
Angrenzen des Objektes an ein Biotop oder Menschliche Aktivitäten, welche bei empfindlichen Arten Störungen bewirken.	Isolierung des Auengebietes vom Biotopnetz der Umgebung Störung einer bedrohten, auentypischen Art	Biologische PZ - Trockenwiese - Amphibienlebensraum - Hangwald - Moor für: - Biber - Flussuferläufer - Wasservögel - Limikolen	Ausscheidung einer PZ einschliesslich der angrenzenden Biotope. Wenn nötig Vertragsabschluss mit dem Bewirtschafter und entsprechende Abgeltung. Vorschriften oder freiwillige Verhaltensregeln für eine Ruhezone.	Objekt Nr. 146 Bosco dei Valloni, TI Objekt Nr. 202 Les Grèves d'Yverdon – Yvonand, VD Objekt Nr. 55 Senseauen, FR BE

Vorgehen bei der Pufferzonen-Ausscheidung

Das auf Seite 3 dargestellte Vorgehen soll helfen, die Notwendigkeit einer Pufferzone und die Möglichkeiten der Umsetzung zu beurteilen. Mit Hilfe der Tabelle auf der linken Seite wird die Art der Pufferzone bestimmt. Die Bestimmung basiert auf Phänomenen, die ausserhalb des Auengebietes festgestellt werden (Spalte 1) sowie auf Beeinträchtigungen oder Gefährdungen des Auengebietes, die es zu vermeiden gilt (Spalte 2). Natürlich können **innerhalb einer einzigen Pufferzone verschiedene Funktionen kombiniert** werden.

Zur Bestimmung der Grösse von Pufferzonen für Auengebiete gibt es weder eine Regel noch einen Schlüssel. Die Dimensionen werden entsprechend der lokalen Situation bestimmt (Nutzungsintensität, verfügbare Fläche, Art des Geländes). Zur Gewährleistung ihrer Funktion sollen die Pufferzonen ausreichend bemessen sein.

Da sich Pufferzonen häufig auf wirtschaftlich genutzten Flächen befinden, sind Kontakte zu den Grundeigentümern und Bewirtschaftern sehr wichtig und sollten besonders gepflegt werden.

Morphodynamische Pufferzonen

Morphodynamische Pufferzone für den Gerinneverlauf

Eine morphodynamische Pufferzone für den Gerinneverlauf ist eine an das Auengebiet angrenzende Fläche, in der Veränderungen des Gewässerlaufes geduldet werden.

In dieser Pufferzone werden topographische Veränderungen aufgrund von Ufererosion und Geschiebeablagerungen ausserhalb des Hauptbetts toleriert; Überflutungen und Erdbeben werden ebenfalls geduldet. Mit der Ausscheidung einer morphodynamischen Pufferzone für den Gerinneverlauf sollen in erster Linie Gewässerkorrekturen verhindert werden. Dies ist möglich, weil dem Fliessgewässer ein Freiraum gewährt wird, in welchem er seinen Lauf frei verändern kann. Die Breite

einer solchen Pufferzone soll entsprechend der Dynamik des Gewässers und der Topographie festgelegt werden. Die minimale Breite kann sich auf den erwähnten «Raumbedarf für Fliessgewässer» stützen.

Betroffene Gebiete:

Nutzbare landwirtschaftliche Flächen, Waldflächen, unproduktive Flächen, insbesondere Hänge (bewaldet oder unbewaldet), Moore, Brachland.

Je nach Stärke der Dynamikvorgänge kann sich die Art des Geländes verändern: Landwirtschaftsland oder Wald können unproduktiv werden; auf einer bewaldeten Fläche können Bäume verschwinden. Diese Veränderung ist jedoch nicht mit einer Rodung gleichzusetzen (siehe Rundschreiben des BUWAL vom 27. 1. 2000).

Rechtlicher Aspekt:

Je nach Nutzung des Bodens sind die Bestimmungen des Landwirtschaftsgesetzes (LwG), des Waldgesetzes (WaG) oder des Wasserbaugesetzes (WBG) zu berücksichtigen.

Praktische Hinweise:

Für das Ausscheiden einer morphodynamischen Pufferzone für den Gerinneverlauf ist das Einverständnis des Grundeigentümers und des Bewirtschafters unerlässlich. Der Landerwerb ist das wirkungsvollste Mittel, um frei über den Boden verfügen zu können. Das Pachten oder eine vertraglich geregelte Abgeltung für Ertragsverluste sind ebenfalls praktikable Lösungen.

Die genaue Abgrenzung kann beispielsweise anhand von Luftbildern der überschwemmten oder erodierten Flächen nach einem ausserordentlichen Hochwasser erfolgen (s. Titelbild).

Fallbeispiel: Les Iles de Bussigny (Objekt Nr. 120, VD).

1988 trennte noch ein Gehölzstreifen, dessen äusserer Rand die Grenze des Objektes bildet, das Fliessgewässer vom benachbarten Landwirtschaftsland. Dieser am Prallhang gelegene Gehölzstreifen wurde in der Folge mehr und mehr erodiert. 1994 erwarb die Gemeinde Bussigny ein Stück Land, in dem eine morphodynamische Pufferzone für den Gerinneverlauf ausgeschieden werden

konnte. Heute ist der Gehölzstreifen unterbrochen und der Wasserlauf hat den Perimeter des Objektes, wie er im Inventar festgelegt wurde, verlassen. Durch das Ausscheiden einer morphodynamischen Pufferzone konnte, zumindest vorübergehend, eine Befestigung der Uferböschung vermieden werden.



 Morphodynamische PZ für den Gerinneverlauf
 Perimeter des Auengebietes

Morphodynamische Pufferzone für die Überflutung

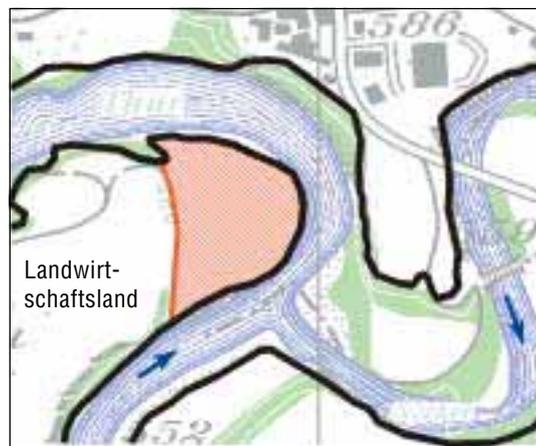
Eine morphodynamische Pufferzone für die Überflutung ist eine an das Auengebiet angrenzende Fläche, in der vorübergehende Überflutungen geduldet werden. Im Gegensatz zur morphodynamischen Pufferzone für den Gerinneverlauf werden hier die Art des Geländes und seine Nutzung nicht langfristig verändert. Hingegen kann die Nutzung der Fläche während der Überflutungsperiode vorübergehend beeinträchtigt werden.

Diese morphodynamische Pufferzone dient im Falle von ausserordentlichen Hochwassern als Wasserrückhalteraum. Auf diese Weise soll durch vorsorgliche Massnahmen verhindert werden, dass der Fluss korrigiert oder eingedämmt werden muss.

Betroffene Gebiete, rechtlicher Aspekt und praktische Hinweise:

Die betroffenen Gebiete und die gesetzlichen Grundlagen sind die selben wie im Fall der morphodynamischen Pufferzone für den Gerinneverlauf. Das Einverständnis des Grundeigentümers und des Bewirtschafters sind unerlässlich für das Ausscheiden einer solchen Pufferzone. Im Fall von Ertragsausfällen ist eine Entschädigung (eine Art «Überschwemmungsversicherung») die geeignetste Lösung.

Fallbeispiel: Thur und Necker bei Lütisburg (Objekt Nr. 19, SG).



 Morphodynamische Pufferzone für die Überflutung
 Perimeter des Auengebietes

Eine frühere Auenterrasse mit einer Fläche von ungefähr 2 Hektaren ist mit einer Fettwiese bewachsen und liegt auf einer leichten Anhöhe. Topographisch ist sie durch das Gewässer und die Böschung eines alten Ufers begrenzt. Diese Fläche wird bei ausserordentlichen Hochwassern überflutet. Das Ausscheiden einer morphodynamischen Pufferzone für die Überflutung ermöglicht bei ausserordentlichen Hochwassern:

- die Entschädigung des Bewirtschafters für den Ertragsausfall.

- die Vermeidung einer neuen Uferbefestigung an der Thur.
- der betroffenen Fläche als Wasserrückhalteraum zu dienen, ohne dass die Überflutung wichtige Güter gefährdet.

N.B. Die oben erwähnte Pufferzone wurde den für die Umsetzung der AuenV im Objekt 19 zuständigen Gemeinden von der Auenberatungsstelle vorgeschlagen. Der Bewirtschafter akzeptierte aber lediglich einen Pufferstreifen von 5 m Breite entlang dem bewaldeten Ufer (Nährstoff-Pufferzone mit Düngeverbot). Obwohl keine morphodynamische Pufferzone für die Überflutung ausgeschlossen werden konnte, ist der Bau einer Uferverbauung trotzdem ausgeschlossen. Das Gebiet bleibt somit bei ausserordentlichen Hochwassern überflutbar.

Vorsorgliche Massnahme: Freihaltezone.

Als Instrument im Rahmen der morphodynamischen Pufferzonen für den Gerinneverlauf sowie für die Überflutung zielt die Freihaltezone darauf ab, eine Verbauung des Fliessgewässers zu verhindern. Die Freihaltezone umgrenzt die Fläche ausserhalb der Aue, in der keine Bauten erstellt werden dürfen, welche nachträglich Hochwasserschutzmassnahmen innerhalb des Auengebietes erforderlich machen.

Diese vorsorgliche raumplanerische Ausscheidung umfasst die Gefahrenzonen, in denen das Wirken des Wassers zu Risiken für Menschen und Bauten führen könnte (Erosion, Hangrutsch, Überflutung). Durch das Bauverbot wird eine zukünftige Beeinträchtigung der Aue verhindert. Die Freihaltezone soll so, bei einem nicht korrigierten Auengebiet, den Raumbedarf für die natürliche Dynamik langfristig erhalten, oder, bei einer korrigierten Aue, die Voraussetzungen für eine spätere Revitalisierung sicherstellen.

Betroffene Gebiete:

Nutzbares Landwirtschaftsland, bewaldete Flächen, unproduktive Flächen.

Rechtlicher Aspekt:

Die Ausscheidung einer Freihaltezone stützt sich auf Art. 5 Abs. 2 Bst. a AuenV. Zu berücksichtigen sind dabei die Bestimmungen über die Raumplanung, über den Wasserbau und den Hochwasserschutz. Das Ausscheiden einer solchen Zone wird

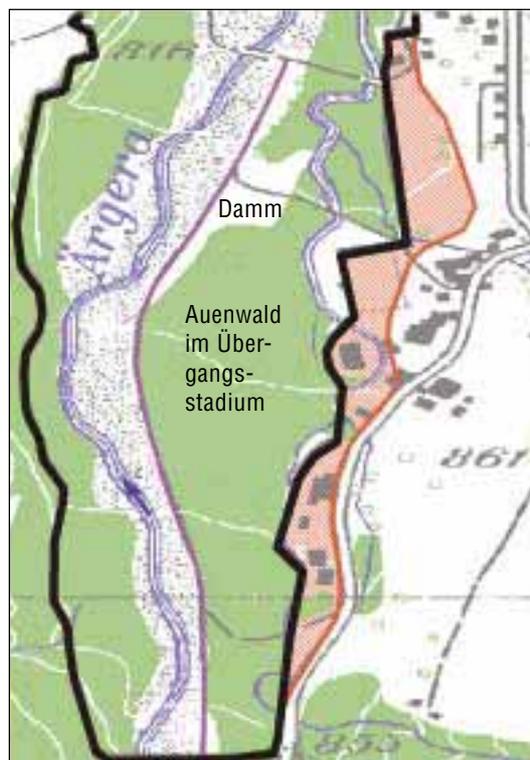
im Bericht «Hochwasserschutz an Fliessgewässern. Wegleitung 2001» des BWG als mögliche Massnahme beschrieben. Die Wegleitung empfiehlt Bauverbote in Gebieten mit Naturgefahren, um im Fall von Hochwassern einer Verschlimmerung des potentiellen Schadens vorzubeugen. Normalerweise bestimmt der kommunale Zonenplan (z.B. mittels Festlegung von Baulinien) und der kantonale Richtplan diese Flächen, indem sie sich einerseits auf die Karte über Naturgefahren, aber auch auf das Wissen der Verantwortlichen für den Wasserbau stützen.

Praktische Hinweise:

Da es sich um Naturgefahren handelt und um den Schutz eines Objektes von nationaler Bedeutung, ist das Einverständnis des Grundeigentümers oder des Bewirtschafters, ebenso wie ein Landerwerb, nicht unbedingt erforderlich.

Fallbeispiel: Aergera: Plasselb-Marly (Objekt Nr. 61, FR).

Die Aergera in Plasselb ist im Rückblick ein charakteristisches Beispiel für die Notwendigkeit, Freihaltezonen in der näheren Umgebung von Auenge-



Freihaltezone (nicht realisiert)
 Perimeter des Auengebietes

bieten auszuscheiden. Am Ausgang der Schlucht «Plasselbschlund», unterhalb des Dorfes Plasselb, lagert die Aergera grosse Geschiebemenen ab. Nach dem Ansiedeln einer Handwerkszone und dem Bau von Sportanlagen am Rand des Auengebietes wurde aus Hochwasserschutzgründen eine massive Verbauung des rechten Ufers der Aergera nötig. Aufgrund der Stabilisierung des Standortes verliert der Auenwald zwischen der Aergera und der überbauten Zone allmählich seinen Auencharakter. Er befindet sich im Übergangsstadium zu einem gewöhnlichen Wald. Trotz Verbauung ist die Gefährdung der Bauten im Falle von ausserordentlichen Hochwassern noch nicht ganz aus dem Weg geräumt, wie eine kürzlich durchgeführte Studie über den Wasser- und Geschiebehalt gezeigt hat. Wäre in der heute überbauten Zone vorgängig eine Freihaltezone ausgeschieden worden, hätte die Korrektur der Aergera vermieden werden können. Würde die Planung dieser Fläche heute anstehen, müsste mindestens ein Teil des Gebietes als unüberbaubar erklärt werden, gestützt auf die Grundsätze der Vermeidung von Hochwasserschäden durch planerische Massnahmen.

Morphodynamische Pufferzone für die Deltaentwicklung

Eine morphodynamische Pufferzone für die Deltaentwicklung ist ein Gewässerbereich, der bei der Mündung eines Fliessgewässers in einen See die Ausbildung eines Deltas ermöglicht.

Betroffenes Gebiet:

Diese Pufferzone bezieht sich auf Wasserflächen.

Rechtlicher Aspekt:

Hier sind die Bestimmungen im Zusammenhang mit dem Hochwasserschutz (WBG) und der Schifffahrt zu berücksichtigen.

Praktische Hinweise:

Bei Seeufern und Deltas erfolgte die Perimeterabgrenzung von Auengebieten allgemein entlang der Seeuferlinie. Die Wellendynamik und der Sedimenttransport verursachen jedoch ständig Veränderungen der Uferkonturen und Mündungen. Die Festlegung einer morphodynamischen Pufferzone ermöglicht Geschiebeablagerungen und somit das Wachstum eines Deltas in Seerichtung. Geschiebe-

oder Sedimententnahme sind in dieser Zone ausgeschlossen oder auf das Minimum zu reduzieren, das für die Hochwassersicherheit notwendig ist.

Fallbeispiel: Hinter Klöntal (Objekt Nr. 109, GL).



- Morphodynamische Pufferzone für die Deltaentwicklung
- Perimeter des Auengebietes

Dieses Auengebiet besteht aus einem Gewässerabschnitt des « Chlü » und seiner Mündung in den Klöntalersee. Auf dem Landteil (Strand) und im See wurde eine Pufferzone ausgeschieden. Dadurch bleibt der Mündungsbereich ungestört, gleichzeitig wird das Wachstum des Deltas ermöglicht. In dieser Pufferzone sind Materialentnahmen und –ablagerungen untersagt. Das Delta verfügt so vorsorglich über einen Freiraum, um sich in den Klöntalersee ausdehnen zu können.

Wenn möglich sollte eine solche Pufferzone in allen Auengebieten eingerichtet werden, deren Wasserlauf in einen See mündet.

Hydrologische Pufferzone

Eine hydrologische Pufferzone ist eine an das Auengebiet angrenzende Fläche, in der Veränderungen des Wasserhaushalts, welche der Auenvegetation Wasser entziehen könnten, nicht geduldet werden.

Ziel der hydrologischen Pufferzone ist die Sicherung der Wasserversorgung für das Auengebiet. Diese ist vor allem abhängig von den Eigenschaften des Grundwassers oder dem Vorhandensein von Bächen oder Kanälen, welche in das Auengebiet führen. Die Speisung des Auengebietes durch das Hauptgewässer ist von dieser Problematik nicht betroffen.

Betroffene Gebiete:

Die betroffenen Gebiete sind die selben wie bei morphodynamischen Pufferzonen für den Gerinneverlauf.

Rechtlicher Aspekt:

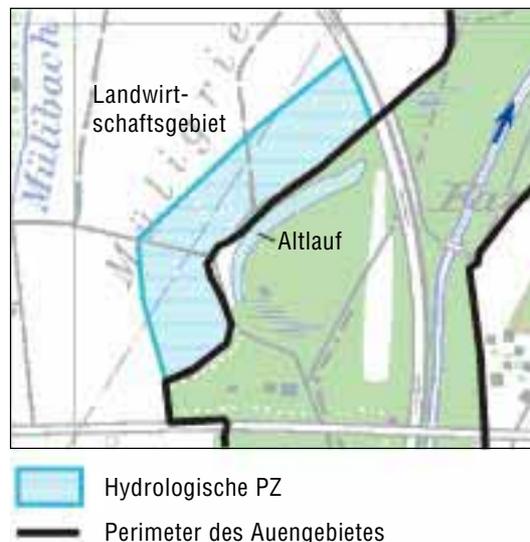
Je nach Nutzung des Bodens oder Vorhaben werden die Bestimmungen des LwG, GschG oder des WaG berücksichtigt.

Praktische Hinweise:

Trinkwasserpumpwerke oder Anlagen zur Bewässerung sollen genügend weit vom Auengebiet entfernt installiert werden, so dass der Bereich der Grundwasserabsenkung das Auengebiet nicht beeinflusst. Auch bei der Entwässerung von Landwirtschaftsland muss die Distanz zum Auengebiet ausreichend und der Unterhalt angepasst sein, damit die Auenvegetation nicht negativ beeinflusst wird. Bäche und Kanäle sollen nicht so tief ausgebagert werden, dass sie selbst zu einer Entwässerung werden.

Diese Einschränkungen, besonders bei der Entwässerung und dem Unterhalt der Bäche, können Entschädigungsforderungen für Ertragsverluste auslösen. In beiden Fällen ist für das Ausscheiden einer hydrologischen Pufferzone das Einverständnis des Eigentümers und des Bewirtschafters empfehlenswert (aber nicht Bedingung).

Fallbeispiel: Alte Aare: Lyss-Dotzigen (Objekt Nr. 48, BE).



Die Auenobjekte entlang der Alten Aare (Objekte Nr. 47, 48 und 49) enthalten mehrere, durch das Grundwasser gespeisene Altläufe. Die Vegetation dieser Altläufe ist typisch für Verlandungsabfolgen (Sukzessionen): *Wasserpflanzen – Schilfbestände – Grosseggenniede – Schwarzerlenwald*. Diese Vegetation reagiert sehr empfindlich auf Schwankungen des mittleren Grundwasserspiegels. Eine Absenkung von 10 bis 20 Zentimetern vermag den Charakter dieser Formationen bereits zu verändern. Verschiedene Altläufe der Alten Aare stehen in direktem Kontakt mit der intensiv genutzten Landwirtschaftszone (Region Seeland). In solchen Fällen ist eine hydrologische Pufferzone von grosser Bedeutung.

Nährstoff-Pufferzone

Eine Nährstoff-Pufferzone ist ein Streifen landwirtschaftlichen Kulturlandes ausserhalb des zu schützenden Auengebietes, der bestimmten Nutzungseinschränkungen unterliegt.

Die Nährstoff-Pufferzone verhindert oder reduziert den indirekten Nährstoffeintrag in das Auengebiet. Nährstoffpufferstreifen sind vor allem wichtig für die Nutzungsentflechtung zwischen Gebieten, in denen der Naturschutz Vorrang hat und den daran angrenzenden, landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen.

Obwohl die Auengebiete häufig auch Pflanzengemeinschaften eutropher Lebensräume enthalten (Formationen von stickstoffliebenden Hochstauden), ist das Ausscheiden von Nährstoff-Pufferzonen gerechtfertigt, um die Verarmung der Gemeinschaften und die Verschmutzung der Oberflächengewässer zu vermeiden.

Betroffene Gebiete und rechtlicher Aspekt:

Alle landwirtschaftlich nutzbaren Flächen. Die betroffenen Flächen unterliegen dem LwG und der DZV.

Praktische Hinweise:

Das Einverständnis des Eigentümers und des Bewirtschafters ist erforderlich. Eine Nährstoff-Pufferzone kann allenfalls auch verfügt werden, wenn das angestrebte Schutzziel dies erfordert.

Fallbeispiel 1: Eggrank – Thurspitz (Objekt Nr. 5, ZH SH).

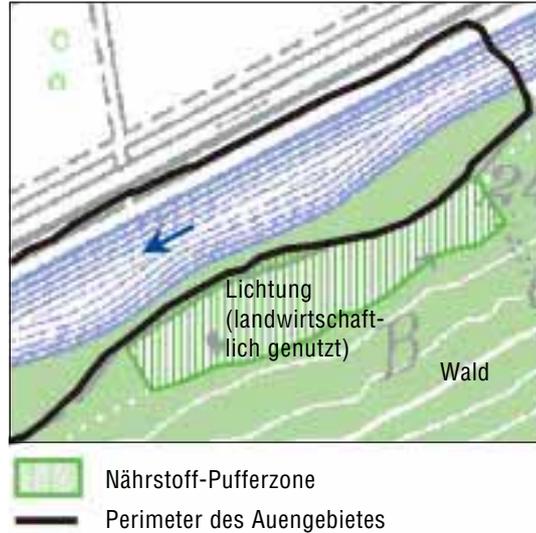


Nährstoff-Pufferzone
 Perimeter des Auengebietes

Am Rand des Auengebietes wurde ein Pufferstreifen ausgeschieden, um den Auenwald vom intensiven Kulturland zu trennen.

Fallbeispiel 2: Bassa (Objekt Nr. 156, TI).

Eine landwirtschaftlich genutzte Lichtung auf einer früheren Auenterrasse, die zwischen dem Auengebiet der Moesa und einem Hangwald liegt, wurde im kommunalen Zonenplan als Nährstoff-Pufferzone ausgeschieden. Die gesamte Fläche soll in diesem Fall extensiv genutzt werden und die Funktion einer Nährstoff-Pufferzone übernehmen.



Nährstoff-Pufferzone
 Perimeter des Auengebietes

Biologische Pufferzone

Eine biologische Pufferzone dient dazu, wertvolle angrenzende Biotope zu erhalten und die Aue mit weiteren Lebensräumen zu vernetzen. Sie zielt auch darauf ab, Tieren mit komplexer Lebensraumnutzung das Überleben zu ermöglichen und besonders sensible Tierarten vor Störungen zu bewahren.

Die Funktionen der biologischen Pufferzonen sind :

- angrenzende Lebensräume von hohem biologischem Wert in den Schutz einzubeziehen und zu erhalten (vgl. Art. 3 Abs.1 AuenV),
- die Vernetzung der Auen mit ihrer Umgebung im Sinne eines auenübergreifenden Biotopgefüges zu gewährleisten,
- das Überleben mobiler Tierarten, die sowohl an Auengebiete wie auch an Lebensräume ausserhalb des Auengebietes gebunden sind, zu sichern
- jenen Tierarten Ruhe zu gewähren, die auf Störungen während ihrer Fortpflanzungsphase, ihrer Nahrungssuche oder ihrer Ruhepause empfindlich reagieren.

In gewissen Fällen wird in biologischen Pufferzonen der Zutritt beschränkt oder untersagt, um die notwendige Ruhe für die Fauna zu gewährleisten.

Betroffene Gebiete:

Landwirtschaftliche Nutzflächen, Wald, unproduktive Flächen, Wasserflächen.

Betroffen sind Lebensräume wie Moore, Trockenwiesen und Fortpflanzungsstätten von Amphibien sowie auch Wälder und Waldränder, welche für die Fauna bestimmte Funktionen erfüllen (Schutz, Überwinterung, Fortpflanzung).

Alle Flächen, einschliesslich umgestalteter Bereiche oder Wasserflächen eignen sich als biologische Pufferzonen, um empfindlichen Arten die nötige Ruhe zu verschaffen.

Rechtlicher Aspekt:

Je nach Nutzung des Bodens kommen die Bestimmungen des NHG, des LwG oder des WaG zur Anwendung.

Im Falle von Ruhezeiten ist der gesetzliche Aspekt besonders heikel. Denn Zutrittsbeschränkungen können auf Widerstand stossen, da die naturnahen Gebiete normalerweise den Fussgängern, Badenden oder Fischern frei zugänglich sind. Das Ausscheiden einer Pufferzone zur Gewährleistung der Ruhe für die Fauna kann einerseits auf freiwilliger Basis erreicht werden (durch Empfehlungen oder Verhaltensregeln) oder andererseits durch einschränkende Massnahmen (Abschränkungen, Vorschriften).

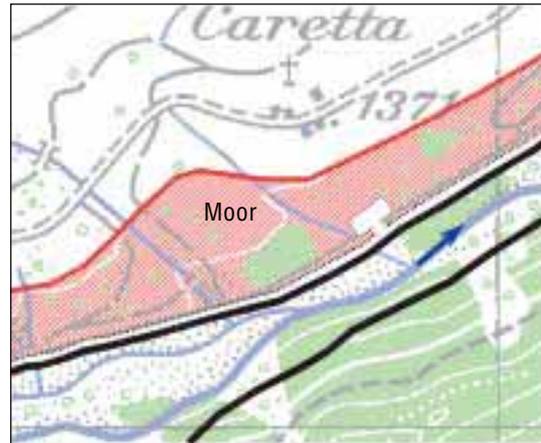
Praktische Hinweise:

Für den Einbezug angrenzender Biotop als biologische Pufferzone ist das Einverständnis des Eigentümers oder des Bewirtschafters zwar wünschbar, aber nicht unerlässlich.

Ruhezeiten werden, wenn möglich, im Einverständnis mit der lokalen Bevölkerung ausgeschieden. Zutrittsbeschränkungen können sowohl Fussgänger, Fischer und Jäger als auch die Schifffahrt betreffen. Diese Beschränkungen oder Verbote sind häufig nur während eines bestimmten Teils des Jahres notwendig. Das Vordringen in schwer zugängliche Lebensräume (Moore, Schilfbestände, Wasserflächen) ist bedeutend einfacher zu beschränken als der Zugang zu bestimmten Fliessgewässern.

Waldränder bilden sehr häufig die Abgrenzung der Auenobjekte nach aussen. Ein gut strukturierter Waldrand trägt viel zur biologischen Vielfalt und zur Vernetzung bei. Es ist zu empfehlen, wo immer möglich im Sinne des ökologischen Ausgleichs genügend breite Übergangszonen zum Umfeld zu schaffen.

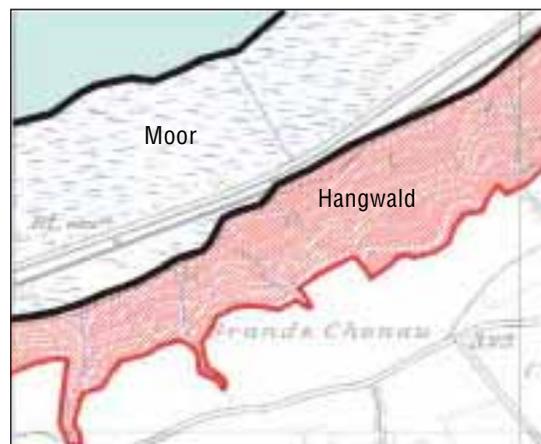
Fallbeispiel 1: Bosco dei Valloni (Objekt Nr. 146, TI).



Biologische Pufferzone
 Perimeter des Auengebietes

Eine an das Objekt angrenzende Fläche besteht aus einem Grosseggengried, aus Überresten einer Aue und aus einer alten Schotterstrasse. Sie wurde als biologische Pufferzone vorgeschlagen. Die Vegetation kann hier ihrer natürlichen Dynamik überlassen werden. Innerhalb der Pufferzone bleiben weiterhin ein Platz für das Abstellen von Fahrzeugen und ein Materiallagerplatz.

Fallbeispiel 2: Les Grèves d'Yverdon-Yvonand (Objekt Nr. 202, VD).



Biologische Pufferzone
 Perimeter des Auengebietes

Ein grosser Hangwald säumt die Mooregebiete und Uferwälder der Grande Cariçai. Der Wald war vor 120 Jahren der Küstenstreifen des Neuenburgersees. Er bildet eine natürliche Grenze zwischen den

landwirtschaftlichen Kulturen und den Moorgebieten. Eine vielfältige Wirbeltierfauna besiedelt und nutzt abwechselnd die Moore und die Hangwälder. Es handelt sich insbesondere um :

- Amphibien, die sich in den Mooren fortpflanzen und in Wäldern überwintern.
- Vogelarten wie Graureiher und Raubvögel, die in den Mooren und im See Nahrung suchen und im Wald nisten,
- Säugetiere (Reh, Fuchs), die in den Moorgebieten Nahrung und Schutz finden und sich im Hinterland fortpflanzen (oder umgekehrt, wie im Fall des Wildschweins).

Die Hangwälder zwischen Yverdon und Yvonand sind durch diese regen faunistischen Austauschvorgänge mit dem Auengebiet verbunden; sie stellen im Rahmen der Schutzbeschlüsse des Neuenburgersee-Südufers biologische Pufferzonen dar.

Ruhezone zur Verminderung von Störungen einer empfindlichen Tierart

Eine Ruhezone kann ausserhalb eines Auengebietes notwendig sein. Sie kann aber auch innerhalb des Auengebietes ihre Berechtigung haben, zum Beispiel bei Tierarten, die während der Fortpflanzungszeit, oder wenn sie sich zurückziehen empfindlich auf Störungen reagieren (Beispiel des Flussuferläufers in den Senseauen, Objekt Nr. 55, FR BE).

Bei folgenden Arten muss die Ruhe unbedingt gewährleistet werden:

- Biber
- Flussuferläufer, rund um seine Nistplätze
- Wasservögel und Limikolen
- Vögel der Moore, einschliesslich die Kolonien grosser Stelzvögel, die sich manchmal auch ausserhalb der Objekte ansiedeln.

Literatur

- BWG, 2001: Hochwasserschutz an Fliessgewässern. Wegleitung 2001. Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), Biel.
- Frossard P.-A., Lachat B. und Paltrinieri L., 1998: Mehr Raum für unsere Fliessgewässer – Ein Gewinn für Mensch und Natur. Pro Natura, Basel.
- Gerber B., Gsteiger P., Leibundgut M. und Righetti A., 1998. Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen als Auengebiete. Technischer Bericht. Schriftenreihe Umwelt Nr. 305. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Malavoi J.-R., Bravard J.-P., Piégay H., Héroin E. und Ramez P., 1998: Détermination de l'espace de liberté des cours d'eau. Guide technique n° 2. Agence de l'eau. Bassin Rhône Méditerranée Corse. Lyon (nur auf Französisch).
- Marti K., Krüsi B. O., Heeb J. und Theis E., 1994: Pufferzonen-Schlüssel. Leitfaden zur Ermittlung von ökologisch ausreichenden Pufferzonen für Moorgebiete. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Marti K. und Müller R., 1994: Pufferzonen für Moorbiotope. Schriftenreihe Umwelt 213. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Teuscher F., Roulier C. und Lussi S., 1995: Vollzugshilfe zur Auenverordnung. Reihe Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.

Karten

Die in diesem Dokument enthaltenen Karten wurden mit der Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie (BA002559) reproduziert.

Autoren

Christian Roulier, Ralph Thielen
Übersetzung: Silvia Sambeth, Stephan Lussi

Kontaktadressen

Béatrice Werffeli, BUWAL, 3003 Bern
Tel. 031 322 93 67, Fax 031 324 75 79
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch
www.buwal-natur.ch

Auenberatungsstelle

Stephan Lussi, Franziska Teuscher
Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern
Tel. 031 331 38 41, Fax 031 331 71 08
auenberatung@naturaqua.ch

Bezug

Faktenblatt Nr. 4: Auenberatungsstelle
Auendossier: BBL/EDMZ, 3003 Bern
Bestellnummer: 310.709d

Auengebiet Nr. 160 Pascoletto, GR: Situation vor und nach der Revitalisierung
(Fotos: Tiefbauamt Graubünden)



AUEN UND REVITALISIERUNGEN

Während vielen Jahrzehnten wurde die Funktion der Flüsse in erster Linie auf Abflusskanäle oder Energielieferanten reduziert. Als wertvoll galten die wilden Flusslandschaften erst, wenn sie gezähmt waren.

Heute entsprechen multifunktionale Fliessgewässer dem neuen Idealbild. Flüsse sollen auf mehr Raum ihre Dynamik wieder frei entfalten dürfen. Damit werden sie als Lebensraum wieder attraktiv, und dies sowohl für Pflanzen und Tiere als auch für den modernen Menschen, der an wilden Gewässern gerne Erholung sucht!

Die übriggebliebenen Bestände an Auen, die oft kaum mehr Dynamik aufweisen, eignen sich für diese Wiederbelebung am besten. Sie können relativ einfach reaktiviert werden und in kurzer Zeit enorm an natürlichem Wert zurückgewinnen.

Heutige Situation

Der aktuelle Wissensstand über die Auengebiete der Schweiz und in Europa kann in vier Kernsätzen zusammengefasst werden:

- Verglichen mit anderen natürlichen Lebensräumen verfügen die Auen über eine ausserordentlich hohe **biologische Artenvielfalt** (Biodiversität).
- Grund für diese Vielfalt ist die **natürliche Dynamik der Fliessgewässer**. Nahe am Gewässer gelegene Lebensräume werden von den Hochwassern verjüngt, die weiter vom Fluss entfernten Lebensräume sind stabiler und passen sich langsam den Standortbedingungen an. So entsteht ein buntes Mosaik aus jungen und alten Lebensräumen.
- Die natürliche **Dynamik** der Fliessgewässer ist an den meisten Orten **gestört**, in erster Linie durch Korrekturen und Eindämmungen, durch

Verminderung der Abflussmenge und durch den Sedimentabbau.

- Wo in den Auengebieten die natürliche Dynamik fehlt, werden die autotypischen Tier- und Pflanzengemeinschaften durch atypische Gemeinschaften ersetzt. Die **biologische Artenvielfalt nimmt ab**.

Beeinträchtigungen und ihre Folgen:

- Das **Eindämmen von Fließgewässern** bewirkt eine Eintiefung der Flusssohle, dadurch wird die Umverteilung von Sedimenten (seitliche Erosion, Ablagerung) sowie auch die periodische Überflutung der Auen verhindert. Pionierlebensräume verschwinden. Der Wald verliert seinen Auencharakter und wandelt sich zu trockeneren, weniger typischen Formationen.
- Die **Verminderung der Abflussmengen** im Zusammenhang mit Wasserkraftnutzung oder Bewässerung verursacht eine Absenkung des für die Auenvegetation lebenswichtigen Grundwassers. Dieser Entwässerungseffekt fördert ebenfalls das Vordringen von trockeneren und weniger typischen Formationen.
- Die **Sedimentausbeutung** im Flussbett vermindert den Grundstock an Kies und Sand, der von Fließgewässern mitgeführt wird. Im Verhältnis zur Ablagerung dominiert die Erosion, und das Gewässer gräbt sich immer mehr in seine Sohle hinein.

Das **Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung** (Stand 2000) umfasst 169 der am besten erhaltenen Auensysteme unseres Landes. Bei drei Vierteln dieser Objekte jedoch ist die Dynamik beeinträchtigt oder praktisch gar nicht mehr vorhanden. Nur ein Viertel der Inventarobjekte verfügt über eine intakte oder wenig gestörte Auendynamik (Gallandat et al. 1993).

Gesetzliche Grundlagen

Die Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (AuenV) beauftragt die Kantone, angemessene Schutz- und Unterhaltmassnahmen zur Erhaltung der intakten Objekte zu treffen (Art. 4 und 5 Abs. 1 AuenV). Die Kantone sorgen insbesondere dafür, dass:

- Auenbereiche mit einem vollständig oder weitgehend intakten Gewässer- und Geschiebehaus-

halt **vollumfänglich geschützt** werden (Art. 5 Abs. 2 Bst. b AuenV).

- Bestehende Beeinträchtigungen der natürlichen Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaushalts von Objekten beseitigt werden (Art. 8 AuenV). Diese **Revitalisierung** degradiert Auengebiete basiert auf der Wiederherstellung der Gewässerdynamik.
- Nicht revitalisierbare, beeinträchtigte Auengebiete **aufgewertet** werden. Dabei handelt es sich um die Schaffung von Ersatzstandorten. Diese Massnahme stützt sich auf Art. 5 Abs. 2 Bst. d AuenV.

Revitalisierungsmassnahmen sind direkt mit dem Hochwasserschutz verbunden. Da die Sicherheit gegenüber Revitalisierungsprojekten Vorrang hat, müssen diese zwangsläufig mit dem Wasserbau koordiniert werden.

Prioritäten der Wasserbauverordnung (WBV) sind die Wiederherstellung der **natürlichen Gewässerdynamik** und die **Vernetzung** der Lebensräume. Vorrang haben insbesondere Massnahmen wie die Ausdolung und die Schaffung ausreichender Pufferzonen und Übergangsbereiche (Art. 6 WBV). Die Kantone legen den **Raumbedarf der Gewässer** fest, der für den Schutz vor Hochwasser und die Gewährleistung der natürlichen Funktionen des Gewässers erforderlich ist (Art. 21 Abs. 2 WBV).

Die **Restwassermenge** von Gewässern muss den Bedürfnissen der Erhaltung von Auengebieten angepasst werden. Wird ein Fließgewässer durch Wasserentnahmen wesentlich beeinflusst, müssen **Sanierungsmassnahmen** eingeleitet werden (Gewässerschutzgesetz, GSchG, Art. 80 Abs. 1). Besonders bei Fließgewässern in Landschaften oder Lebensräumen, die in nationalen oder kantonalen Inventaren aufgeführt sind, werden weitergehende Sanierungsmassnahmen angeordnet (Art. 80 Abs. 2 GSchG).

Die Erhaltung und der Schutz der **Auenflora und -fauna** sind ein Anliegen verschiedener Bundesbestimmungen (Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz, NHG, Art. 18, Art. 4 Abs. 1 AuenV, Art. 31 Abs. 1 GSchG). Die Themen Wasserfauna, insbesondere Fische, werden in den Artikeln 1 Abs. 1 und 7 Abs. 2 des Bundesgesetzes über die Fischerei in den Vordergrund gestellt.

Rodungspolitik betreffend Fließgewässer

Durch Erosion oder Geschiebeablagerungen kann die Revitalisierung von Gewässern Schäden im Wald verursachen oder zu einer vorübergehenden oder definitiven Verminderung der Waldfläche führen. Um die Politik des Bundes und der betreffenden kantonalen Stellen aufeinander abzustimmen, veröffentlichte das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) im Zirkular vom 27.1.2000 eine Interpretation des Bundesgesetzes über den Wald.

Wesentliche Punkte:

- Der Raumbedarf, den das Gewässer innerhalb seiner natürlichen Grenzen benötigt, soll abgegrenzt werden (Festlegen des Revitalisierungspimeters).
- Dieser Raum soll nur der Wasserführung und der natürlichen Entwicklung (insbesondere des Waldes) dienen. Keine andere Nutzung ist erlaubt. Folgende Nutzungen sind ausgeschlossen: Camping, Motocross, Parkplätze und andere Anlagen, die nicht unbedingt mit dem Objekt in Verbindung stehen.
- An potentiellen Waldstandorten innerhalb des abgegrenzten Gebietes wird der natürlichen Bewaldung freien Lauf gelassen.

Sind diese drei Bedingungen erfüllt, stellt die Revitalisierung des Gewässers keine Veränderung des Verwendungszwecks des Waldbodens im Sinne von Art. 4 WaG dar. Die ursprünglich bewaldeten Flächen innerhalb des für das Gewässer abgegrenzten Bereiches, werden weiterhin als «Wald» im Sinne des Waldgesetzes bezeichnet. Eine Rodungsbewilligung gemäss Art. 5 WaG ist nicht notwendig.

Kantonale Ebene

Einige Kantone haben den Begriff der Revitalisierung in ihren Gesetzen verankert. Dies ist zum Beispiel der Fall beim Wassergesetz (L205) des Kantons Genf: «Die kantonalen Behörden sind beauftragt, ein Renaturierungsprogramm für die kantonalen Fließgewässer zu erstellen (Art. 109 Abs. 2a)». Finanziert wird dieses Programm durch einen kantonalen Renaturierungsfonds (Art. 111 Abs. 1).

Ziel der **Renaturierung** ist der Schutz und die **Wiederherstellung der Fließgewässer und ihrer Landschaft bei gleichzeitigem Fördern der Biodiversität** seiner Elemente, im Rahmen der

nachhaltigen Entwicklung (Art. 107 Abs. 1). Die Renaturierung bezweckt also ein Wiederherstellen natürlicher Lebensräume mit einer ursprünglichen, vielfältigen Fauna und Flora und die Neugestaltung naturnaher Wasserläufe und Uferbereiche (Art. 109 Abs. 1a und b). Der Kanton kann den zur Renaturierung notwendigen Landerwerb oder die Landenteignung als gemeinnützig erklären (Art. 110 Abs. 1). Auch die Kantone Zürich, Aargau und Bern gehen mit gutem Beispiel voran, indem sie das Anliegen der Renaturierung in ihre Gesetze aufgenommen haben.

Definition und Beschreibung

Revitalisierung

Eine Revitalisierung umfasst die Massnahmen zur Wiederherstellung der dynamischen Prozesse des Wasser- und Sedimenthaushaltes (Erosion, Sedimentation, Überflutung) in einem beeinträchtigten Auengebiet.

Bei einem **gestörten Wasserhaushalt** müssen Interventionen bei Mittel- und Hochwasserabflüssen durchgeführt werden. Hochwasser transportieren Sedimente, formen Uferböschungen und Auenterassen und sind für die seitliche Bewegung der Abflussrinnen verantwortlich. Wenn der Geschiebehaushalt durch eine zu grosse Kiesausbeutung oder durch Stauwehre gestört ist, muss der Sedimenttransport Ziel von Massnahmen sein. In vielen Fällen erfordern solche Massnahmen zusätzlichen Raum: für eine Erweiterung des Hauptbettes oder als Rückhalteraum für Hochwasser. Letzterer erfordert manchmal das Versetzen von Dämmen oder Verbauungen.

Im Mai 2000 hat das Bundesamt für Wasser und Geologie, Biel, ein Faltblatt mit dem Titel «Raum den Fließgewässern» herausgegeben.

Aufwertung

Der Begriff Aufwertung umfasst alle Massnahmen in einem beeinträchtigten Auengebiet zur Schaffung von **Ersatzstandorten**, welche die biologische Vielfalt der Lebensräume und Arten des Auengebietes erhöhen. Die Ersatzstandorte besitzen Auencharakter (Altlauf, Weiher, Flachmoor etc.), unterliegen aber nicht der Dynamik des Gewässerlaufs.



Ausgebaggerter Altlauf im Auenwald des Objektes Nr. 37 Wasserschloss, AG (Foto: Auenberatungsstelle).

Renaturierung

Der Begriff Renaturierung wird beispielsweise in der Broschüre «Ufervegetation und Uferbereich nach NHG» (Leuthold et al. 1997) erwähnt und dort folgendermassen definiert: «Rückführung von Ökosystemen in naturnähere Zustände unter Schaffung von neuen Lebensmöglichkeiten für schützenswerte Organismen und Zurückdrängen atypischer Organismen aus gestörten Flächen.» Wird der Begriff Renaturierung (resp. Renaturalisierung) in juristischen Texten verwendet, wie im obenerwähnten Beispiel des Genfer Gesetzes, bezeichnet Renaturierung sowohl Revitalisierungs- wie Aufwertungsmassnahmen gleichermassen.

Revitalisierung oder Aufwertung? Ein Entscheid der Verantwortlichen

Die für die Auen verantwortlichen Fachleute sollten in allen Auengebieten, wo die Sicherheitsvorschriften und der verfügbare Raum dies erlauben, eine Revitalisierung bevorzugen. **Revitalisierungen werden höher bewertet als Aufwertungen, weil sie die Dynamik wiederherstellen.** Die Dynamik der Ökosysteme wird auch durch das 1997 vom Bundesrat genehmigte «Landschaftskonzept Schweiz» in den Vordergrund gestellt. Obwohl die **Aufwertungsmassnahmen** grosse Erfolge bringen, sind diese wiederhergestellten Strukturen mangels natürlicher Verjüngung nicht dauerhaft. Die spontane Tendenz der Vegetation zur Verbuschung wird den Lebensraum sehr schnell verändern, und als Folge davon werden die Pionierarten von gewöhnlichen Arten verdrängt. Um den Pioniercharakter dieser Lebensräume zu erhalten, müssen daher in vielen Fällen **regelmässig Unterhaltsarbeiten** durchgeführt werden. Konkrete Erfahrungen haben gezeigt, dass Revitali-

sierungsmassnahmen sehr oft mit Aufwertungsmassnahmen kombiniert werden. Die am Schluss dieses Faktenblattes aufgeführten Beispiele enthalten jeweils beide Arten von Massnahmen.

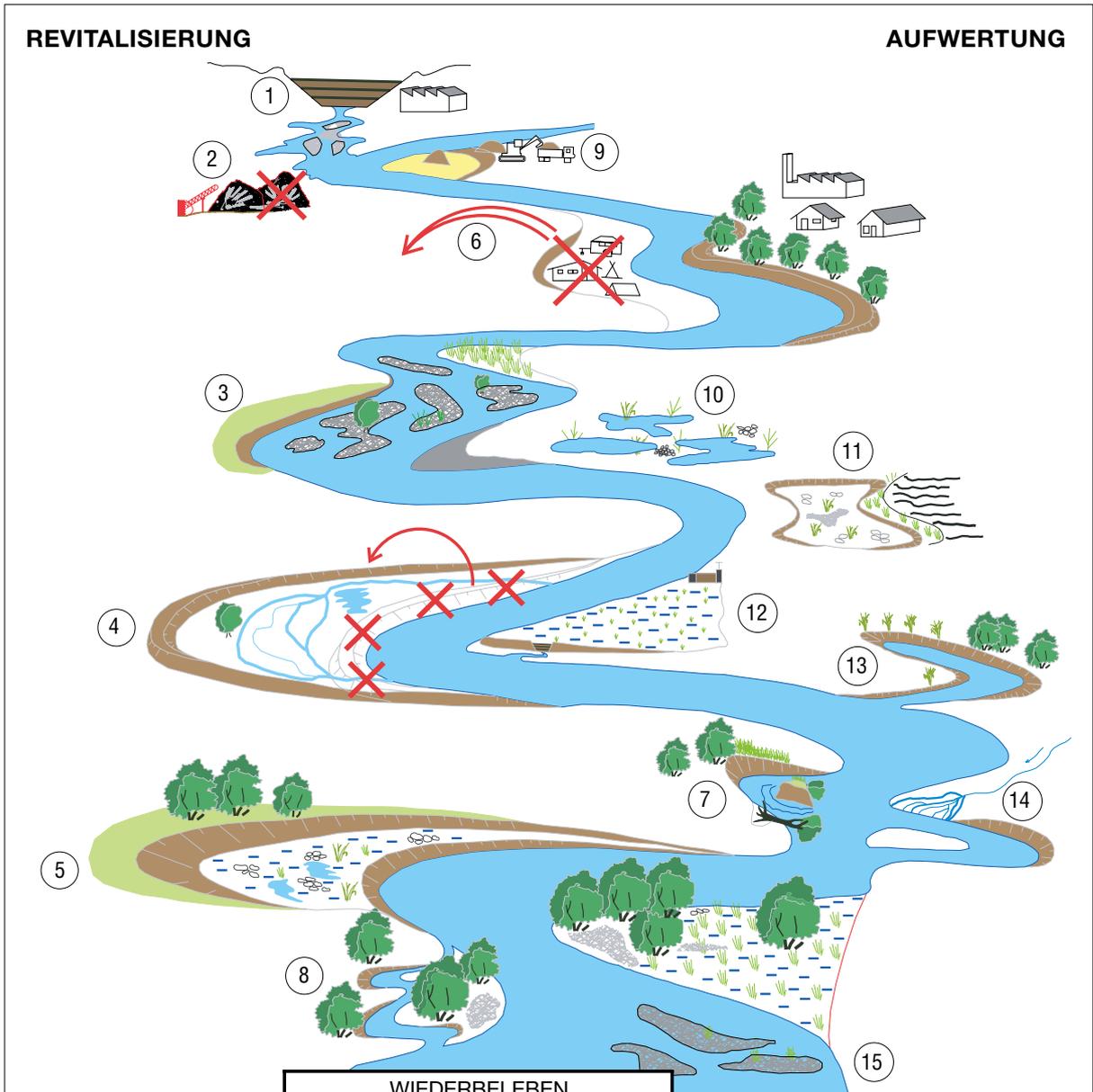
Besondere Beachtung gilt folgenden Punkten:

- Unter den verschiedenen Revitalisierungsmassnahmen werden jene bevorzugt, bei denen der Fluss, ohne den Einsatz grosser mechanischer Mittel, **selber zur Dynamik zurückfindet**. In den meisten Fällen ist das Fließsgewässer in der Lage, sein dynamisches Gleichgewicht selber wiederzufinden. Zum Beispiel ist eine Erweiterung des Flussbettes durch natürliche Erosion oder das Belassen des Zustandes nach einem Hochwasser einer künstlichen Absenkung der Umgebung vorzuziehen. Ein ausserordentliches Hochwasser kann die gleiche Wirkung erzeugen wie eine Revitalisierung. Der Verzicht auf die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes ist eine kostengünstige und für das Auengebiet nützliche Lösung.
- Durch den Menschen **eingebraachte Pflanzen** (Neophyten) profitieren manchmal von den neugeschaffenen Böden, um sich auszubreiten
- Die Zugangswege zu den Baustellen erhöhen den **Besucherdruck** im Auengebiet, wenn sie nach Abschluss der Arbeiten nicht aufgehoben werden
- Eine ausreichende **Information** der breiten Bevölkerung verhindert, dass Geländearbeiten in naturnahen Gebieten negativ aufgenommen werden

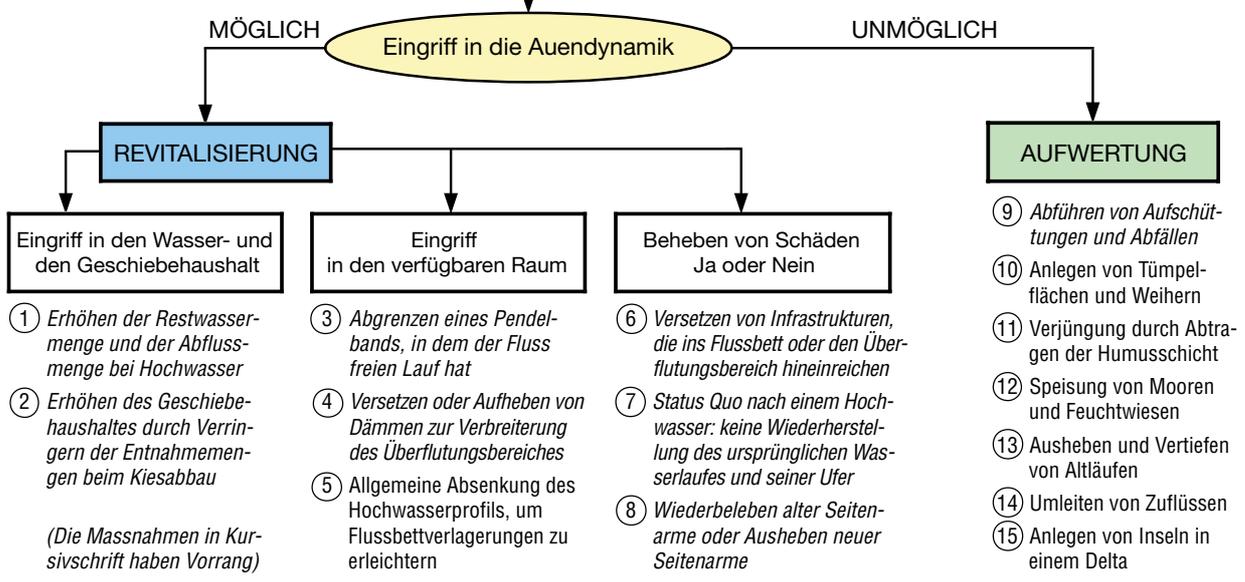
Verschiedene Kantone haben Revitalisierungen und Aufwertungen geplant oder realisiert. Die Tabelle auf Seite 6 zeigt Beispiele für Revitalisierungen und Aufwertungen. Um die dargestellten 15 Massnahmen zu erläutern, werden nachfolgend konkrete Beispiele aufgeführt.



Am Ufer der Bünz, AG hat sich nach den Hochwassern im Frühjahr 1999 eine Aue entwickelt. (Foto: Auenberatungsstelle)



**WIEDERBELEBEN
EINES GESTÖRTEN AUENGEBIETES**



Eingriffe	Objekte	Kurze Erläuterung
Erhöhen der Restwassermengen und der Abflussmengen bei Hochwasser	Objekt Nr. 151 Brenno di Blenio, TI	Eine Studie zur Bestimmung der Ansprüche von Pflanzen- und Tiergemeinschaften an Restwassermengen ist im Gange
Erhöhen der Geschiebefracht durch Verringern der Entnahmemengen beim Kiesabbau	Objekt Nr. 70 Chandergrien, BE	Verringerung der Kiesabbaumengen im Delta der Kander in den Thunersee
Abgrenzen eines Pendelbands, in dem der Fluss freien Lauf hat	Objekt Nr. 119 Mündung der Aubonne, VD Objekt Nr. 174 Strada, GR	Abgrenzen eines Flussperimeters von ca. 15 ha Reaktivierung der Auendynamik, Umgestaltung des Auengebietes
Versetzen oder Aufheben von Dämmen zur Verbreiterung des Überflutungsbereiches	Objekt Nr. 44 Oberburger Schachen, BE Objekt Nr. 115 Les Gravines, GE Objekt Nr. 105 Reussdelta, UR Objekt Nr. 133 Pfywald, VS	Reaktivierung der Böschungserosion am rechten Ufer der Emme (Projekt) Abbruch von Mauern entlang des Flusses zur Wiederherstellung der Auendynamik Öffnen von Dämmen zur Förderung von Überflutungen Bau von äusseren Dämmen am Auenrand (siehe Beispiel Seite 11)
Allgemeine Absenkung des Hochwasserprofils zur Erleichterung von Flussbettverlagerungen	Ruppoldinger Insel, AG, SO (nicht im Inventar) Objekt Nr. 78 Engstlige: bim Stei-Oybedly, BE Objekt Nr. 95 Ober Schachen-Rüsspitz, ZH Objekt Nr. 160 Pascoletto, GR	Schaffen einer Aue auf einer Fläche von mehr als 5 ha (Kompensationsmassnahme eines Wasserkraftprojektes) Kiesabbau zur Absenkung von Auenterrassen, um den aktiven Bereich des Fließgewässers zu verbreitern (Projekt) Absenken von Auenterrassen innerhalb von Dämmen Absenken von Uferbereichen in Verbindung mit Kiesabbau (siehe Beispiel Seite 11)
Versetzen von Infrastrukturen, die ins Flussbett oder den Überflutungsbereich hineinragen	Objekt Nr. 55 Senseauen, FR	Versetzen von Kieslagern zur Verbreiterung des Hauptflussbettes (Projekt)
Status Quo nach einem Hochwasser: keine Wiederherstellung des ursprünglichen Wasserlaufes und seiner Ufer	Objekt Hasli (Bünztal Möriken-Wildegg/Othmarsingen), AG (für Aufnahme ins Aueninventar vorgesehen)	Ausscheidung eines neuen aktiven Auengebietes nach den Hochwassern vom Frühjahr 1999 (Projekt)
Wiederbeleben alter Seitenarme	Objekt Nr. 7 Wuer, TG Objekt Nr. 37 Wasserschloss, AG	Wiederbeleben von Altläufen, Anlegen von Weihern Verbreiterung eines sekundären Seitenarmes (siehe Beispiel Seite 10)
Abführen von Aufschüttungen und Abfällen	Objekt Nr. 160 Pascoletto, GR	Aufheben einer Deponie (siehe Beispiel Seite 11)
Anlegen von Weihern und Tümpeln	Objekt Nr. 35 Oigna da Pardiala, GR Objekt Nr. 69 Belper Giessen, BE	Anlegen von Tümpeln Freilegen und Vertiefen von Weihern
Verjüngung durch Abtragen der Humusschicht	Objekt Nr. 220 Rossgarten, AG Chamesat, JU (nicht im Inventar)	Vertiefen einer bestehenden, überschwemmbar Senke zur Begünstigung von Weichholzformationen Rodung einer Fichtenpflanzung, Abtragen der Auenterrasse, Ausbaggern eines Seitenarmes unterhalb des Hangwaldes
Speisung von Mooren und Feuchtwiesen	Objekt Nr. 113 Vallon de l'Allondon, GE	Altläufe wieder unter Wasser setzen und Speisen von Mooren bei der Mündung des Allondon
Ausheben und Vertiefen von Altläufen	Objekt Nr. 209 Seewald-Fanel, BE	Freilegen von Altläufen, Anlegen von Weihern
Umleiten von Zuflüssen	Objekt Nr. 204 Les Grèves de Cheyres-Font, FR	Umleiten eines Baches zur Überflutung eines Schwarzerlenwaldes
Anlegen von Inseln in einem Delta	Objekt Nr. 105 Reussdelta, UR	Bau von künstlichen Vogelinseln

Auendynamik und Vegetation

Die zerstörende Wirkung von Hochwassern führt zu einer zyklischen Verjüngung der Lebensgemeinschaften und verhindert die Dominanz einer kleinen Anzahl von Arten. Diese wechselnde Abfolge von Erosion und Ablagerung gestaltet eine komplexe Topographie und Textur der Sedimente. Der Vegetation bieten sich daher verschiedenste hydrologische Bedingungen, Boden- und Nährstoffverhältnisse. Dies ergibt ein **Mosaik** aus extrem verschiedenen Lebensräumen.

Die Abbildung rechts zeigt zwei verschiedene zeitliche Abfolgen: auf der linken Seite ist die Entwicklung einer intakten Aue dargestellt und auf der rechten die Entwicklung eines eingedämmten Auengebietes.

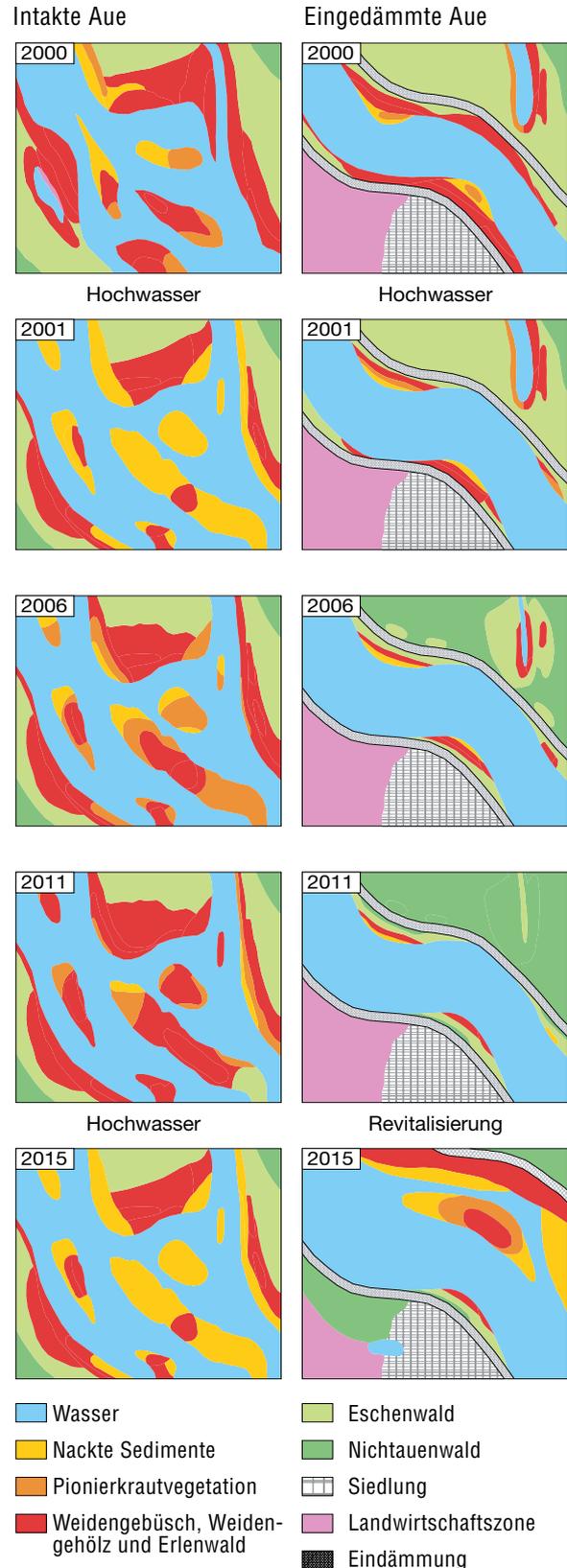
In der linken Abfolge ereignet sich zwischen 2000 und 2001 ein Hochwasser, ein zweites folgt zwischen 2011 und 2015. Nach jedem Hochwasser besiedelt die Vegetation spontan wieder die nackten Sedimentbänke, das Mosaik wird wiederhergestellt. Der stete Zyklus von «Zerstörung – Wiederbesiedlung» wiederholt sich in verschiedenen Zeitabschnitten (jährliche, zehnjährliche oder hundertjährige Hochwasser).

Die Abfolge auf der rechten Seite zeigt ein eingedämmtes Auengebiet. Am linken Ufer (oben) liegen ein Eschenwald und ein Altlauf. Das Gebiet entwickelt sich linear und ohne Verjüngung durch Hochwasser: Nichttauenwald ersetzt den Eschenwald, der Altlauf verlandet langsam bis zum vollständigen Verschwinden. Das rechte Ufer (unten) ist verbaut, es grenzt an eine Agglomeration und eine Landwirtschaftszone. Zwischen 2011 und 2015 werden Revitalisierungs- und Aufwertungsmassnahmen durchgeführt.

Welches Vorgehen sieht die Auenverordnung in der obengenannten Situation vor?

Im naturnahen Gebiet soll die Fläche und die Auendynamik **vollständig erhalten** bleiben. Das linke Ufer des eingedämmten Auengebietes eignet sich für eine **Revitalisierung**, denn es bestehen keine besonderen Einschränkungen in Bezug auf die Sicherheit: Ein Versetzen des Dammes und eine Verbreiterung des Flussbettes werden in 2015 dargestellt. Am rechten Ufer des eingedämmten Auengebietes sind nur **Aufwertungsmassnahmen**

möglich, denn die Sicherheit hat hier Vorrang. Wie auf der Darstellung gezeigt, wird ein Waldstreifen ausgeschieden und ein Weiher angelegt.



Hochwasser führen in intakten Auen zu einem Mosaik aus extrem verschiedenen Lebensräumen.

Auendynamik und terrestrische Fauna

Schneider und Walter (2000) haben die wichtigsten auentypischen Tierartengruppen des Auenmosaiks beschrieben. Ihre Studie hat ergeben, dass die Anzahl der «ausschliesslich oder stark auengebundenen Arten», welche die nackten oder mit Pioniervegetation bedeckten Sedimentflächen besiedeln, bedeutend höher ist als in anderen Lebensräumen. Die Publikation «Ufervegetation und Uferbereich nach NHG» (Leuthold et al. 1997) beschreibt in geraffter Form den Naturwert der Ufer. Sie gibt zudem juristische und praktische Hinweise zu Schutz und Renaturierung von Uferbereichen.

Die Wichtigkeit von Sedimentbänken

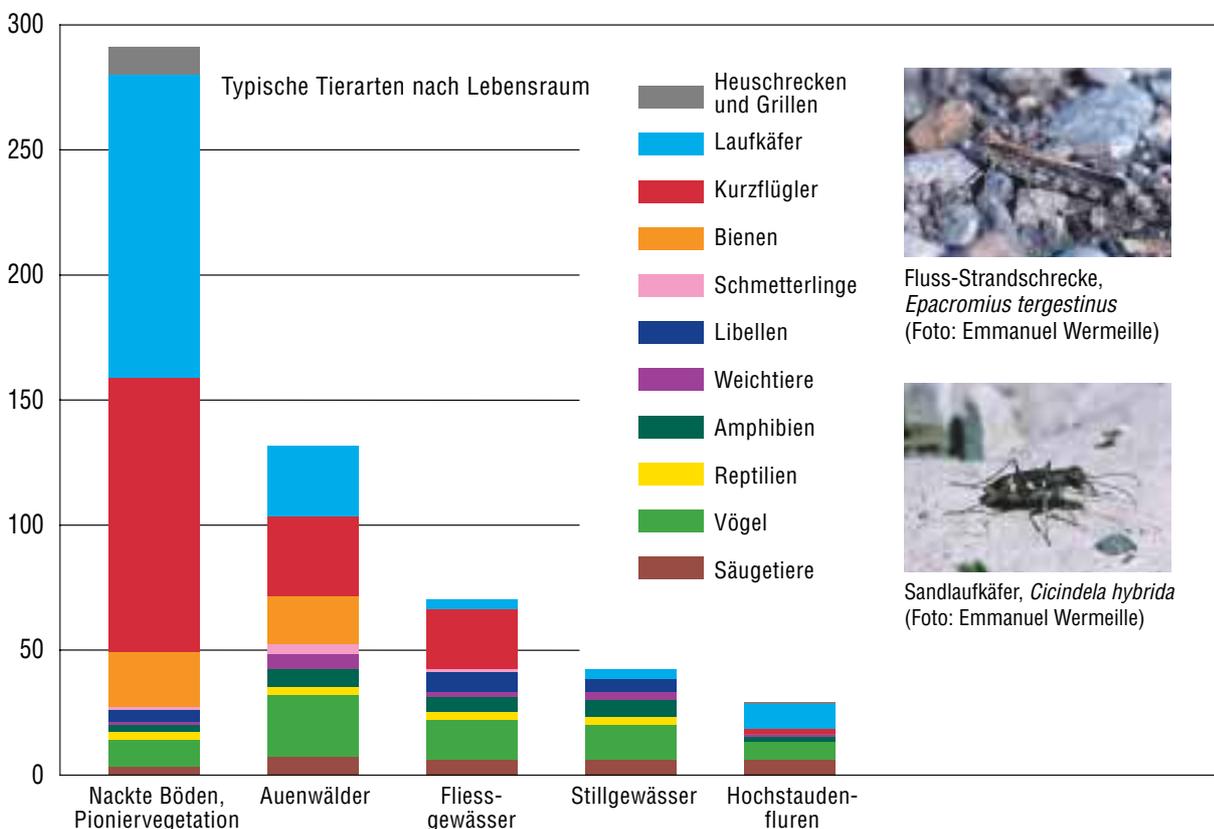
Sand und Kiesbänke sind für Käfer (Laufkäfer und Kurzflügler) und für Heuschrecken und Grillen ganz besonders wichtig. Die Fluss-Strandschrecke ist in der Schweiz aufgrund der Eindämmungen praktisch ausgestorben. Die letzte Population ist in den achtziger Jahren im Pfywald beobachtet worden. Sardet und Carron (1999) haben diese Art auf

den Sedimentbänken des «Giffre» eines natürlichen Flusses in der Haute-Savoie entdeckt.

Unter den Wirbeltieren finden wir die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), eine Pionieramphibienart, welche die sonnigen kleinen Wasserflächen im Flussbett aufsucht. Der Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) ist für das Brüten auf ausgedehnte nackte oder schwach bewachsene Kiesbänke angewiesen.

In korrigierten Auengebieten sind normalerweise keine Pioniertierarten anzutreffen, da Wälder in Übergangsstadien und Klimaxwälder nicht ihren Bedürfnissen entsprechen. Bei einer Revitalisierung der Auengebiete (oder, in bestimmten Fällen, einer Aufwertung) werden diesen Arten solche Sedimentbänke zur Verfügung gestellt und, im Fall einer Revitalisierung wird dieser Lebensraum durch die Auendynamik «gepflegt und unterhalten».

Oft haben Revitalisierungen zum Ziel, bestimmte seltene und bedrohte Arten wieder anzusiedeln. Die Bestände dieser Arten sind dann gute **Indikatoren** bei der **Erfolgskontrolle** der Revitalisierungsmassnahmen.



Reichtum der nackten Böden und Pioniervegetation an ausschliesslich oder stark auengebundenen Arten im Vergleich zu anderen Auenlebensräumen (Quelle: Schneider und Walter, 2000)

Auendynamik und Fische

Ganz ähnlich wie bei der Landflora und -fauna bieten die Auen auch eine grosse Palette an Fischhabitaten. In den Auen sind Vertreter aller Fischregionen anzutreffen, von den höher gelegenen bis zu den tieferen Wasserläufen, von stillen Flüssen bis zu wilden Gewässern. Mehr als zwei Drittel der einheimischen Fischfauna, darunter mehrere Arten der roten Liste, leben in den Auen des Schweizer Mittellandes. Obwohl die Fischfauna in den höher gelegenen Fließgewässern weniger artenreich ist, gelten die nachfolgend beschriebenen Phänomene gleichermaßen für die montanen Gebiete.

Gefährdung

Viele Fischarten haben im Laufe ihrer Evolution Strategien entwickelt, welche ihnen ermöglichen, einerseits mit der Dynamik des Flusses zu überleben, und andererseits nebst dem Hauptlauf auch angrenzende Wasserflächen zu nutzen. So lassen sich zum Beispiel frisch geschlüpfte Nasen (*Chondrostoma nasus*) mit den Frühlingshochwassern verdriften und finden in den flachen Uferzonen und Seitenarmen passende Habitate für ihre ersten Lebensmonate. Das Verschwinden solcher autotypischer Kleinlebensräume ist einer der wichtigsten Gründe für die Gefährdung dieser Art. Bei der Revitalisierung von Auen sind deshalb diese Strukturen speziell zu fördern.

Kiesbänke

Nackte Kiesbänke bieten das ideale Laichsubstrat für eine ganze Reihe anspruchsvoller Fischarten. Zwischen November und Mai laichen hier zeitlich und räumlich von einander getrennt Bachforelle (*Salmo trutta*), Äsche (*Thymallus thymallus*), Nase, Schneider (*Alburnoides bipunctatus*) oder Elritze (*Phoxinus phoxinus*). Neben wirbellosen Kleintieren benötigen auch die Larven des vom Aussterben bedrohten Bachneunauges (*Lampetra planeri*) überspülte Sandbänke, die in den Auen grossflächig vorkommen. Diese verbringen ihre ersten drei bis sechs Jahre bis zur Geschlechtsreife im Feinsediment. Für die Fortpflanzung wandern sie in kleinere Seitenarme oder Zuflüsse mit kiesigem Grund.

Strukturvielfalt und Vernetzung

Das Zurücksetzen der Uferverbauungen (Dämme und Uferbefestigungen) an den äusseren Rand der

Aue gibt dem Fluss mehr Raum und fördert die Bildung natürlicher Flachufer und Seitenarme. Bei rascher Erwärmung im Frühling entwickelt sich hier eine reichhaltige Gemeinschaft von Kleintieren. Viele Jungfische benötigen dieses Futterangebot im flachen Wasser mit schwacher Strömung, und die geringe Tiefe schützt sie zusätzlich vor grösseren Feinden.

Die Möglichkeit uneingeschränkter Wanderungen zwischen Flusslauf und begleitenden Auengewässern ist deshalb für das Überleben der aquatischen Fauna unentbehrlich. Neu entstandene Gewässer in revitalisierten Auen werden schnell besiedelt und die Zusammensetzung der Fischgemeinschaft nach Arten und Altersstadien ist ein guter Indikator für das Funktionieren eines intakten Auensystems und für die Erfolgskontrolle der Revitalisierung.

Bei der Planung der Arbeiten sind die Fortpflanzungszeiten der vorkommenden Fischarten zu beachten:

- November bis Mai für Kieslaicher / Mai bis Juli für Pflanzenlaicher
- Flachufer und Seitenarme mit wichtigen Jungfischhabitaten sollten von März bis Juli ungestört belassen werden.

Zone und Zeitpunkt für die Eingriffe werden jeweils den Gegebenheiten angepasst, entsprechend den bestehenden technischen und natürlichen (Hochwasser) Einschränkungen und der terrestrischen Fauna.

Subventionen

Revitalisierungen innerhalb eines Objektes des Inventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung werden durch den Bund subventioniert. In den meisten Fällen sind die Beitragssätze eine Mischung aus den Ansätzen des Bundesgesetzes über den Wasserbau (WBG) und der AuenV. Diese Beitragssätze werden von Fall zu Fall bestimmt.

Ist das Ziel der Revitalisierung ausschliesslich die Wiederherstellung der natürlichen Gewässerdynamik, wird der Beitragssatz der AuenV (Art. 11 Abs. 2) angewandt, dabei werden zwischen **60 und 90% der effektiven Kosten** übernommen. Bei den Abgeltungen berücksichtigt der Bund die Finanzkraft der Kantone und ihre Gesamtbelastung durch den Auenschutz. 1999 wurden die Kantone durch das BUWAL aufgefordert, ein **Revitalisierungspro-**

gramm für die Inventarobjekte zu erstellen. Häufig ist der Grundstückserwerb der erste Schritt zu einer Revitalisierung. Wenn der Landerwerb die geeignetste und wirtschaftlichste Massnahme darstellt und zur Verwirklichung dieses Programmes notwendig ist, gewährt das BUWAL dafür den gleichen Beitragssatz. Allerdings muss der Grundstückserwerb vorher mit dem BUWAL abgesprochen werden. Auch für Gewässer, die nicht im nationalen Aueninventar enthalten sind, können die Kantone beim Bund eine Subvention beantragen (Art. 6 und 7 WBG, Art. 18d NHG). Diese Abgeltung beträgt 30 bis 40% der Kosten für die Auengebiete von regionaler Bedeutung und 20 bis 25% für die anderen Gewässer. Einige Kantone, vor allem Zürich, Bern und Genf verfügen über spezielle Gewässer-Revitalisierungsfonds.

Je nach Situation können auch verschiedene andere Finanzhilfen beansprucht werden:

- Fonds Landschaft Schweiz (FSL);
- Stiftung für Landschaftsschutz (SL);
- Pro Natura, WWF Schweiz, Rheinaubund, Heimatschutz;
- Meliorationsgenossenschaft;
- Gemeinde;
- Lotterien;
- andere Stiftungen.

Im Kanton Bern steht für die Revitalisierungsprojekte ein kantonaler Revitalisierungsfonds mit einer jährlichen Einlage von 3 Millionen Franken zur Verfügung.

Wichtige Punkte für das Vorgehen bei Revitalisierungen:

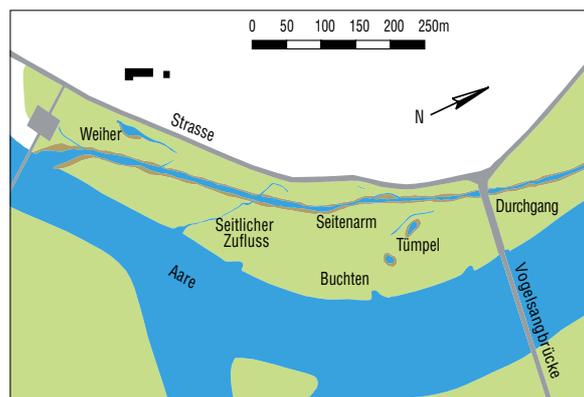
- Formulieren eines auf Natur, Landschaftsgeschichte und Landschaftsbild abgestimmten **Leitbildes**
- Festlegen präziser und messbarer **Ziele** technischer, ökologischer oder kultureller Art
- Entwickeln von **Projektvarianten**
- Früher und intensiver **Einbezug der Betroffenen** und gute Information der Öffentlichkeit als entscheidende Schlüsselfaktoren für das Gelingen einer Revitalisierung
- **Begleitgruppe** einsetzen: Führungsfunktion, Kommunikation
- Konzept für **Erfolgskontrolle** ausarbeiten (Dynamik, Biologie, Akzeptanz durch die Bevölkerung etc.) und dessen Umsetzung sichern

Für weitere Informationen:

Der vom Kanton Aargau und vom BUWAL herausgegebene Ordner: «Projekte erfolgreich abwickeln – Arbeitshilfen für den Natur- und Landschaftsschutz» enthält detaillierte Angaben über die technischen und administrativen Abläufe im Zusammenhang mit Revitalisierungen. Vertrieb: RegioPrint AG, Bahnhofstrasse 4, Postfach, 9471 Buchs. Das Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG) gibt folgende Vollzugshilfe heraus: Hochwasserschutz an Fließgewässern, Wegleitung 2001. Vertrieb: Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale (EDMZ), 3003 Bern.

Beispiele

Objekt Nr. 37 Wasserschloss, AG



Das Auengebiet im Wasserschloss. Gegenwärtiger Zustand.

Problemstellung: Nach einer kantonalen Volksabstimmung im Jahre 1993, hat das Baudepartement ein Programm für einen Auenschutzpark entwickelt. Die Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung und das Wasserschloss-Dekret (von 1989) bestimmen den gesetzlichen Rahmen des Projektes: Schutz und Förderung einer ausgedehnten, natürlichen Auenlandschaft, der Gewässerdynamik sowie der auentypischen Flora und Fauna.

Projekt: Vorgesehen im Projekt sind die Wiederherstellung von Flussdynamik, die Bildung neuer Sand- und Kiesflächen sowie die Schaffung neuer Weichholz-Auenwälder zugunsten des Bibers.

Ziele:

- Auendynamik im Wasserschloss wiederherstellen
- Auenschutzpark verwirklichen

Durchgeführte Massnahmen

Revitalisierung:

- Seitenarm von 950 m Länge wiederherstellen

Aufwertung:

- Tümpel und Weiher anlegen
- Kleine, seichte Buchten am Ufer der inneren Kurve gestalten
- Abflussrinnen zur Förderung des seitlichen Flusses

Kosten und Finanzierung: Kostenvoranschlag des Projektes «Starten der Auendynamik»: ca. Fr. 400'000.–.

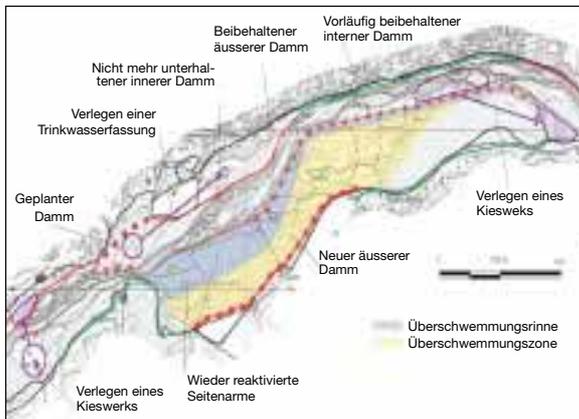
Objekt Nr. 133 Pfywald, VS

Problemstellung: Mit dem Bau der Autobahn A9 (verbunden mit der Verlegung von Kantonsstrasse und Bahnlinie) werden mehr als 22 Hektaren naturnaher Lebensräume von sehr hohem biologischem Wert beeinträchtigt werden; sie sind alle im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) eingetragen.

Projekt: Angelehnt an die 1984 im Schutzplan der Pro Natura erarbeiteten Vorschläge hat der Kanton Wallis eine neue Strategie entwickelt, die Folgendes beinhaltet: ein neues Management der Rhone (mehr als 300 Hektaren revitalisiert), Ausdehnung der Moore und Weiher (ungefähr 12 Hektaren aufgewertet), sowie Erhaltung der traditionell bewirtschafteten Kulturlandschaft und Restrukturierung von Spazierwegen.

Ziele:

- Das Gebiet wiederherstellen und erhalten
- Dem Gebiet die Gestalt einer dynamischen Naturlandschaft zurückgeben



Auengebiet Pfywald. Die Planung von zahlreichen Revitalisierungs- und Aufwertungsmassnahmen ist im Gang.

- Die ökologischen Funktionen der Landschaft wiederherstellen

Durchgeführte Massnahmen

Revitalisierung:

- Aktives Flussbett der Rhone und Überflutungszone verbreitern
- Alte Seitenarme zur Erleichterung des dynamischen Durchgangs von Hochwassern öffnen
- Dämme versetzen und/oder aufheben
- Entnahmestellen versetzen (Kies, Trinkwasserpumpwerk)

Aufwertung:

- Schutz und Auslichtung von Steppenrasen
- Erweiterung von günstigen Lebensräumen für Amphibien
- Bildung von Altläufen

Diese Massnahmen folgen einer Strategie, die gleichzeitig den Sicherheitsanforderungen und dem Natur- und Landschaftsschutz Rechnung trägt, ohne dabei die wirtschaftlichen Interessen zu vernachlässigen.

Kosten und Finanzierung: Kostenschätzung der Kompensationsmassnahmen: 25 Millionen Franken. Finanzierung durch den Bund und den Kanton Wallis.

Objekt Nr. 160 Pascoletto, GR

Problemstellung: Zum Schutz der Bahnlinie, der Autobahn A13 und der landwirtschaftlichen Gebiete vor Hochwassern der Moesa wurden im Misox seit Jahrhundertbeginn zahlreiche Schutzbauten errichtet. Diese Eingriffe haben das Auengebiet beeinträchtigt und eine Flussbettvertiefung bewirkt. Erosion von Brückenfundamenten, Absenkung des Grundwasserspiegels sowie auch eine Verarmung der Ufervegetation waren die Folge.

Projekt: Zur Bewältigung der verschiedenen Probleme wurde dem Fluss ein Teil seines ursprünglichen Territoriums zurückgegeben. Auf einer Strecke von 600 m, zwischen zwei Brücken und geschützt zwischen Blockwürfen, wurde das Flussbett der Moesa verbreitert.

Ziele:

- Flussbettvertiefung bremsen
- Grundwasserspiegel stabilisieren

- Flusssynamik und ökologische Funktionen der Aue wiederherstellen

Durchgeführte Massnahmen**Revitalisierung:**

- Aufhebung von Uferbefestigungen (Blockwürfe)
- Bau von neuen, äusseren Dämmen zum Schutz der Landwirtschaftszonen und der A13 vor Hochwassern
- Verbreiterung des Flussbettes
- Absenkung der Uferböschungen

Aufwertung:

- Holzschlag
- Deponien aufheben
- Teiche für die Amphibien anlegen
- In einem Seitenbach die Wandermöglichkeiten der Fische wiederherstellen

Andere Arbeiten:

- Punktueller Schutz von Infrastrukturen (Blockwürfe, Bühnen)
- Vorübergehende Waldpflege zur Begrenzung auenfremder Arten, danach Aufheben der Waldnutzung

Kosten und Finanzierung: Die Kosten für das Gesamtprojekt belaufen sich auf Fr. 810'000.-.

Die Finanzierung wurde vom Bund, Kanton und den Gemeinden übernommen sowie auch vom Fonds Landschaft Schweiz und Pro Natura.

Abbildungen: Die Titelbilder des Faktenblattes zeigen den Zustand vor und nach der Revitalisierung. Folgende Massnahmen wurden realisiert: Niveauabsenkung des umliegenden Geländes (Zone A), Schaffung eines Freiraumes für den Fluss (Zone B) und für periodische Überschwemmungen (Zone C).

BUWAL oder Auenberatungsstelle vermitteln Ihnen gerne die Kontaktadressen für Details zu den in diesem Faktenblatt angeführten Beispielen.

Literatur

- Frossard P.-A., Lachat B. und Paltrinieri L., 1998: Mehr Raum für unsere Fließgewässer – Ein Gewinn für Mensch und Natur. Pro Natura, Basel.
- Gallandat J.-D., Gobat J.-M. und Roulier C., 1993: Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Schriftenreihe Umwelt Nr. 199. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Leuthold B., Lussi S. und Klötzli F., 1997: Ufervegetation und Uferbereich nach NHG, Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Bern.
- Sardet E. und Carron G., 1999: Redécouverte d'*Epacromius tergestinus* (Charpentier, 1925) dans les Alpes françaises et première évaluation de son statut dans les Alpes occidentales (Orthoptera, Acridae). Bulletin de la Société entomologique de France 104 (5).
- Schneider K. und Walter T., 2000: Öko-Fauna-Datenbank, Version 2. FAL/CSCF. Zürich-Reckenholz und Neuenburg.
- Teuscher F., Roulier C. und Lussi S., 1995: Vollzugshilfe zur Auenverordnung. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Bern.

Weitere Literatur: die Nummern 4/95, 3/98 und 4/99 der Zeitschrift «Ingenieurbiologie» des Vereins für Ingenieurbiologie mit den folgenden Themen: Revitalisierung von Fließgewässern in den Kantonen, Dynamik für die Fließgewässer, Auen.

Autoren

Bernard Lachat und Pierre-André Frossard
Arthur Kirchhofer (Fische)
Christian Roulier
Übersetzung: Silvia Sambeth

Kontaktadressen**Koordination Auenschutz im BUWAL**

Béatrice Werffeli, BUWAL, 3003 Bern
Tel. 031 322 93 67, Fax 031 324 75 79
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch
www.buwal-natur.ch

Auenberatungsstelle Bern

Stephan Lussi, Franziska Teuscher
Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern
Tel. 031 331 38 41, Fax. 031 331 71 08
auenberatung@naturaqua.ch

Bezug

Faktenblatt Nr. 5: Auenberatungsstelle
Auendossier: BBL/EDMZ, 3003 Bern
Bestellnummer: 310.709d

Ausgabe 2001





AUEN UND SCHUTZSTRATEGIEN

Das von der Auenverordnung angestrebte allgemeine Schutzziel für Auengebiete wurde bis heute trotz grosser Anstrengungen der Kantone erst ungefähr zur Hälfte erreicht. Das vorliegende Faktenblatt stellt einige der bisherigen Erfahrungen vor. Der erste Teil ist den unterschiedlichen Strategien gewidmet, die von den Kantonen zum Schutz der Auengebiete gewählt wurden. Im zweiten Teil wird ein Modell eines Schutzreglements präsentiert, und der dritte Teil enthält einige konkrete Umsetzungsbeispiele.

Das Faktenblatt vervollständigt und veranschaulicht den Inhalt der 1995 vom BUWAL veröffentlichten Vollzugshilfe zur Auenverordnung. Weil das Inventar der Auengebiete im Jahr 2001 durch die Gletschervorfelder und alpinen Schwemmebenen (IGLES) und ca. 2002 durch neue unterhalb von 1800 m gelegene Auengebiete ergänzt werden soll, dürften diesen neuen Objekten die bis heute gesammelten Erfahrungen zugute kommen.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (AuenV) ist am 15. November 1992 in Kraft getreten. Ihr Ziel ist der Schutz von 169 Auengebieten (Stand 2000) von nationaler Bedeutung, die den Status eines Bundesinventars besitzen. Insgesamt umfassen die Objekte eine Fläche von 11'022 Hektaren und sind auf 21 Kantone und Halbkantone verteilt.

Die AuenV beauftragt die Kantone mit dem langfristigen Schutz der Inventarobjekte. Dies umfasst unter anderem folgende Aufgaben:

- die Festlegung des genauen Perimeters der Objekte und der Pufferzonen (Art. 3)
- die Abstimmung mit der Raumplanung (Art. 5 Abs. 2 Bst. a)
- der vollumfängliche Schutz intakter Auenbereiche (Art. 5 Abs. 2 Bst. b)

- die Anpassung der Nutzungen (Art. 5 Abs. 2 Bst. c)
- die Förderung seltener oder gefährdeter Pflanzen- und Tierarten (Art. 5 Abs. 2 Bst. d)
- die Verbesserung der Wasser- und Bodenqualität (Art. 5 Abs. 2 Bst. e)
- die Umsetzung von Sofortmassnahmen (Art. 7)
- die Beseitigung von Beeinträchtigungen der natürlichen Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaushalts (Art. 8)

Ende 1998 von den Kantonen an das BUWAL gelieferten Angaben). Die Integration der Auengebiete in die forstliche Planung ist das vom Kanton Thurgau gewählte Verfahren. Für 18% der Objekte erfolgt der Auenchutz durch Integration in die Raumplanung. Falls sie für den Grundeigentümer nicht verbindlich ist, stellt diese Schutzstrategie häufig einen provisorischen Status bis zur Einführung eines zwingenderen Schutzes dar. Gewisse Kantone wählen je nach Fall eine andere Strategie.

Der Schutz über Verträge mit Grundeigentümern und Bewirtschaftern ist eine Ergänzung zu den drei obengenannten Strategien. Verträge werden jedoch nicht als alleinige Instrumente zum Vollzug der AuenV verwendet.

Es gibt keine Strategie, die den Schutz der Objekte absolut garantieren kann. Ausschlaggebend sind nämlich auch vom Vorgehen selbst unabhängige Faktoren, insbesondere der Inhalt und die Genauigkeit des Schutzreglements sowie die Motivation der für die Durchsetzung, Überwachung und Verwaltung der Massnahmen zuständigen Personen.

Vollzugsstrategien

Die Kantone haben je nach kantonaler Gesetzgebung und Prioritäten der zuständigen Stellen unterschiedliche Strategien gewählt. Die nachstehende Tabelle zeigt drei häufig angewandte Strategien. Die Schaffung von Naturschutzgebieten, die für Grundeigentümer und Bewirtschafter verbindlich sind, stellen einen von den Kantonen häufig gewählten Weg dar: 55% der Inventarobjekte wurden unter Naturschutz gestellt (gemäss den bis

	1. Schaffung von Schutzgebieten durch Kantons- oder Gemeindebeschluss	2. Integration des Auengebiets in die forstliche Planung	3. Integration des Auengebiets in die Raumplanung von Kanton und Gemeinde
Hauptakteure des Vollzugs	Kantonale Fachstelle für Naturschutz Manchmal: Gemeindeverwaltung	Kantonale Forstverwaltung Kantonale Fachstelle für Naturschutz	Kantonale Fachstelle für Raumplanung Fachstelle des Kantons (oder der Gemeinde) für Naturschutz
Vorteile	Umfassende und zeitlich unbegrenzte Schutzgarantie Schutz und Pflege des Objektes sind in einem Erlass zusammengefasst	Die Waldpflege ist Hauptbestandteil des Schutzes Enge Verbindung zwischen Schutz und Pflege Waldeigentümer sind in den Schutz stärker einbezogen	Verhältnismässig grosse Schutzgarantie Integration der kantonalen und Gemeindeebene wird verwirklicht Enge Verbindung zwischen Schutz und Bewirtschaftung Gemeinden und Private sind stärker einbezogen
Nachteile	Im Falle kantonaler Beschlüsse fühlen sich Gemeinden und Private weniger betroffen	Geringere Schutzgarantie Zeitlich begrenzte Garantie (10 Jahre)	Lange aber begrenzte Gültigkeit (20-25 Jahre)
Erfasste Fälle	Kanton AG (12 Fälle), BE (17), FR (4), GE (5), GL (1), GR (14), JU (2) OB (2), SH (2), SZ (2), SO (2), SG (5), TI (7), VS (10), VD (2), ZG (3), ZH (2)	Kanton TG (6 Fälle)	Kanton FR (5 Fälle), GL (1), GR (4), LU(1), SZ (1), SG (1), TI (9), UR (1), VS (1), VD (6)

Die erfassten Fälle betreffen die von den Kantonen angewandten oder geplanten Strategien und entsprechen dem Stand Ende 1998.

Musterreglement für den Schutz eines Auengebiets

Der untenstehende Muster-Schutzerlass basiert auf geltenden oder geplanten Reglementen in den Kantonen Wallis (Objekt Nr. 142 Sand), Tessin (Objekt Nr. 146 Bosco dei Valloni), St. Gallen (Objekt Nr. 19 Thur und Necker bei Lütisburg) und Bern (Objekt Nr. 224 Rohr-Oey). Auf der Grundlage dieses Modells kann ein Reglement «nach Mass» erarbeitet werden, um den besonderen Eigenschaften des jeweiligen Objektes Rechnung zu tragen.

Der als Modell vorgeschlagene Text ist kursiv, Bemerkungen sind normal gedruckt. Der jeweils entsprechende Artikel der AuenV ist in Klammern angegeben.

Art. 1 Schutzgebiet

Das Auengebiet [...] auf dem Gebiet der Gemeinde [...] wird zum Naturschutzgebiet erklärt.

Art. 2 Abgrenzung und Pufferzonen (gemäss Art. 3 AuenV)

Die Lage des Naturschutzgebiets und seiner Pufferzonen ist im Auszug des Übersichtsplans im Massstab 1:5'000 dargestellt (Anhang 1).

Art. 3 Kennzeichnung, Information

Das Naturschutzgebiet wird vor Ort durch Informationstafeln als solches gekennzeichnet.

Die Tafeln erwähnen unter anderem das vorliegende Reglement und informieren über die Zugänge zum Gebiet. Auch die ökologische Bedeutung des Objektes wird beschrieben. Die Tafeln sind an gut zugänglichen Stellen anzubringen.

Art. 4 Raumplanung

(gemäss Art. 5 Abs. 2 Bst. a AuenV)

Das Naturschutzgebiet ist im Zonenplan der Gemeinde als Schutzgebiet auszuscheiden.

Art. 5 Eigentümer

Die Liste der Eigentümer und der Grundstücke, die sich im Schutzgebiet und der Pufferzone befinden, ist in Anhang 2 enthalten.

Art. 6 Schutzziele (gemäss Art. 4 AuenV)

Der Schutz dieses Auengebietes bezweckt:

- die Erhaltung des Auensystems und der natürlichen Dynamik des Gewässers- und Geschiebehauhalts*
- der Schutz, die Aufwertung und die Erhaltung der Naturlandschaft und ihrer vielfältigen Lebensräume*
- der Schutz und die Förderung der auentypischen einheimischen Tier- und Pflanzenwelt*
- die Erhaltung der natürlichen Sukzession von Pflanzengesellschaften mit all ihren Entwicklungsstadien.*
- die Verhinderung von schädigenden Einwirkungen jeglicher Art*
- die Information der Bevölkerung über die Ziele und Werte des Auenschutzes*



Informationstafel über die in Auengebieten lebenden Tierarten. Thur-Ebene, ZH. (Foto: Auenberatungsstelle)

Art. 7 Schutzmassnahmen

(gemäss Art. 5 AuenV)

Die zuständige kantonale Dienststelle veröffentlicht einen Schutz- und Massnahmenplan für das Naturschutzgebiet. Der Plan bestimmt die Art und den Ort der zur Erreichung des Schutzzieles zu ergreifenden Massnahmen. Der Plan ist in Anhang 3 des vorliegenden Reglements enthalten.

Für die im Schutz- und Massnahmenplan aufgeführten Massnahmen ist keine besondere Bewilligung erforderlich. Es handelt sich u.a. um folgende Massnahmen:

- a) Besondere auf das Schutzziel ausgerichtete Massnahmen oder Eingriffe
- b) Die Waldbewirtschaftung und die Pflege von Auenwäldern
- c) Der naturnahe Unterhalt der Ufer

Art. 8 Schutzbestimmungen

(gemäss Art. 5 AuenV)

Im Schutzgebiet und seinen Pufferzonen sind sämtliche Veränderungen, Vorkehrungen und Störungen, die dem Schutzziel zuwiderlaufen, untersagt, insbesondere:

- Drainagen
- die chemische Behandlung und das Ausbringen von Dünger
- die Beweidung ausserhalb der Weiden und Wiesen
- Bauten und Anlagen aller Art
- die Ablagerung von Material
- Flussverbauungen und Begradigungen
- das Sammeln von Pflanzen und Pilzen
- die Störung der Tierwelt
- das Laufenlassen von Hunden
- das Befahren mit Fahrzeugen aller Art, das Betreten mit Pferden und das Abstellen derselben abseits der für diesen Zweck auf dem Schutz- und Massnahmenplan ausgewiesenen Strassen, Wege oder Parkplätze (siehe Anhang 3)
- das Campieren und Feuer machen.

In manchen Fällen können im Reglement weitere Verbote oder Einschränkungen festgehalten werden, wie z.B. betreffend:

- den Zutritt zu bestimmten Bereichen während bestimmten Jahreszeiten zum Schutze besonders störungsempfindlicher Tierarten
- den Schutz besonderer Arten
- die Jagd- und die Fischerei
- Sport- und Erholungstätigkeiten
- die Festlegung von Restwassermengen bei Wasserkraftwerken
- die Umweltqualität (Wasser, Boden, Lärm...)
- die Wasserentnahmen

Bestimmte bestehende Nutzungen können Gegenstand eines eigenen Artikels des Reglements sein, wie z.B.:

Kiesgewinnung:

Die kantonale Dienststelle regelt die Kiesentnahme im Schutzgebiet. Sie scheidet zu diesem Zweck geeignete Zonen aus und bezeichnet die notwendigen Zubringer. Die Kiesentnahme ist auf das Schutzziel abzustimmen.

Landwirtschaftliche Nutzung:

Die umweltgerechte landwirtschaftliche Nutzung, gegebenenfalls gemäss Vereinbarungen oder Verträgen, ist zugelassen.

Unterhalt von Bauten:

Der Unterhalt von bestehenden Bauten oder Anlagen ist zugelassen.

Touristische Nutzung:

Die Gemeinde kann im Einvernehmen mit der kantonalen Dienststelle zeitlich begrenzte Zeltlager und den Betrieb einer Langlaufloipe bewilligen.

Im Allgemeinen werden militärische Tätigkeiten in den Schutzverordnungen nicht erwähnt, da sie durch Art. 9 AuenV und durch die Verordnung über die Waffen-, Schiess- und Übungsplätze geregelt werden.

Art. 9 Abweichungen (Art. 4 Abs. 2 AuenV)

Ein Abweichen vom Schutzziel oder vom Reglement kann von der zuständigen Dienststelle nur für unmittelbar standortgebundene Vorhaben genehmigt werden, die dem Schutz des Menschen vor schädlichen Auswirkungen des Wassers oder einem anderen überwiegenden öffentlichen Interesse dienen (Erhaltung und Pflege des Biotops, wissenschaftliche Tätigkeiten).

Art. 10 Beseitigung von Beeinträchtigungen (Art. 8 AuenV)

Die nachfolgend genannten Massnahmen bezwecken die Beseitigung von bestehenden Beeinträchtigungen:

- Beseitigung von Aufschüttungen oder Deponien
- Beseitigung von Anlagen

Für diese Massnahmen ist ein separates Bewilligungsverfahren erforderlich.

Art. 11 Revitalisierung und Aufwertung
(Art. 8 AuenV)

Massnahmen zur Revitalisierung (Wiederherstellung der auentypischen natürlichen Dynamik) oder zur Aufwertung (Schaffung von Ersatzbiotopen) werden in Gewässerabschnitten ergriffen, in denen alte Verbauungen die auenspezifische Dynamik beeinträchtigen und nicht zum Schutze von Menschenleben oder wichtiger Güter dienen.

Art. 12 Erfolgskontrolle

Die zuständige Dienststelle sorgt im Rahmen ihrer Möglichkeiten und in Koordination mit dem Bund für eine Erfolgskontrolle, um gegebenenfalls die sich als notwendig erweisenden Massnahmen ergreifen zu können, bzw. um das Reglement und den Schutzplan zu ergänzen.

Art. 13 Aufsicht

Der Forstdienst sowie die Wild- und Flurhüter sind verpflichtet, Widerhandlungen gegen die Bestimmungen des vorliegenden Reglements der zuständigen Dienststelle anzuzeigen.

Art. 14 Strafe

Widerhandlungen gegen diese Verordnung werden durch die zuständige Dienststelle gemäss den Bestimmungen des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz bestraft.

Der Verursacher von Schäden am Naturschutzgebiet trägt die Kosten der Wiederinstandstellung.

Anhänge zum Reglement:

Anhang 1:

Übersichtsplan im Massstab 1:5'000

Anhang 2:

Liste der Grundeigentümer und der Parzellen

Anhang 3:

Schutz- und Massnahmenplan für das Naturschutzgebiet

Als Beispiel für einen umfassenden Vollzug der AuenV sind über die Objekte Nr. 146 Bosco dei Valloni, TI und Nr. 19 Thur und Necker bei Lütisburg, SG und die dafür vorgeschlagenen Schutzmassnahmen zwei Berichte verfasst worden. Sie können bei der Auenberatungsstelle bezogen werden.

Umsetzungsbeispiele

Dieser dritte Teil der Publikation enthält acht Beispiele zur Veranschaulichung der in Art. 3, 5, 7 und 8 der AuenV empfohlenen Massnahmen. Zusätzliche Informationen über die einzelnen Fallbeispiele können bei den jeweiligen kantonalen Fachstellen für Naturschutz oder über die erwähnten Informationsquellen eingeholt werden.

Vorsorglicher Schutz

Im folgenden werden die von den Kantonen Ende 1998 genannten vorsorglichen Schutzmassnahmen aufgezählt. Sie zeigen, welche grosse Vielfalt an «geeigneten Sofortmassnahmen» von den Kantonen getroffen werden können, damit sich der Zustand der Objekte nicht verschlechtert, bis sie unter einen endgültigen Schutz gestellt werden können:

- Im Kanton Aargau wurden **Empfehlungen** über **den Holzschlag** an die Kreisförster erlassen.
- Der Kanton Bern hat den betroffenen Kantons- und Gemeindebehörden **Informationen** über die Auengebiete und die AuenV zukommen lassen.
- **Raumplanerische Massnahmen** wurden von den Kantonen Genf (Objekt Nr. 115 Les Gravines: Bauverbot in der Nähe des Objektes) und Waadt ergriffen (Objekt Nr. 123 Les Granges: Ausscheidung einer Planungszone gemäss kantonalem Raumplanungsgesetz).
- Der Kanton Zürich hat innerhalb des Objektes Nr. 5 Eggrank - Thurspitz ein **24 ha grosses Grundstück** erworben.
- Für das Objekt Nr. 98 Aemmenmatt, LU wurde eine **Flussverbauung** zurückgestellt, um sie mit der AuenV in Einklang zu bringen.
- Im Zusammenhang mit dem Betrieb der Steinbrüche von Riveo - Someo wird derzeit ein **Plan** für die Ablagerung von Schuttmaterial erarbeitet, da die jetzigen Ablagerungen am Rande des Auengebietes liegen und das Flussbett der Maggia (Objekt Nr. 171 Maggia, TI) um zwei Drittel verengen.
- Der Kanton Freiburg hat für die Aegera eine **Studie über Dynamik und Geschiebahaushalt** des gesamten Laufes in Auftrag gegeben, auf deren Grundlage die Massnahmen

für den Unterhalt des Gewässers erarbeitet werden sollen (Objekt Nr. 60 Bois du Dévin, Objekt Nr. 61 Aergera: Plasselb-Marly).

- Am Rande des Perimeters von Objekt Nr. 99 Schlierenrüti hat der Kanton Obwalden für Besucher einen **Parkplatz** eingerichtet.

Vollumfänglicher Schutz intakter Auengebiete

Intakte Auengebiete oder «*Auenbereiche mit einem vollständig oder weitgehend intakten Gewässer- und Geschiebehalt*» stellen eine Minderheit von höchstens einem Viertel der 169 Objekte des Inventars dar (Stand 2000). Diese Objekte befinden sich im Alpenraum, wo die Bevölkerungsdichte geringer ist als im schweizerischen Mittelland.

Der in der AuenV vorgeschriebene vollumfängliche Schutz kann folgendermassen umgesetzt werden:

- Genaue Festlegung des offiziellen, eventuell erweiterten Grenzverlaufs und Ausscheidung von ökologisch ausreichenden Pufferzonen.
- Besonders strenge Anwendung der Artikel 5 und 8 der AuenV (sofern derartige Beeinträchtigun-



Das Objekt Nr. 143 Gletschbode, VS: ein intaktes alpines Auengebiet mit vollumfänglichem Schutz. (Foto: Auenberatungsstelle)

gen trotz allem bestehen) insbesondere im Hinblick auf die Vorschriften über den Gewässer- und Geschiebehalt. Eingriffe im Wasserabfluss oder im Geschiebehalt sind nur zum Schutze von Menschen oder erheblichen Sachwerten möglich.

Das Objekt Nr. 143 Gletschbode, VS ist ein gutes Beispiel für den vollumfänglichen Schutz eines intakten Objektes:

- Der Grenzverlauf schliesst den gesamten naturnahen Bereich des Objektes ein.
- Die Erhaltung des dynamischen Auensystems wird unter den Zielen des Reglements ausdrücklich erwähnt (siehe Art. 6 des Reglementsmodells im vorherigen Kapitel).
- Den Schutzzielen zuwiderlaufende Tätigkeiten und insbesondere solche, die eine Gefährdung des dynamischen Auensystems darstellen (Materialablagerungen, Drainagen, Flussverbauungen, Sedimentausbeutung) wurden unter den Verboten aufgeführt.

Abgrenzung des Objektes und der Pufferzonen

Das Objekt Nr. 217 La Neirigue et la Glâne, FR ist wenig beeinträchtigt. Der Abfluss ist natürlich und das Gewässer folgt seinen natürlichen Mäandern durch eine für diese Höhe (640 m ü.M.) typische Agrar- (Fettwiesen, Getreideanbau) und Waldlandschaft. Die genaue Abgrenzung des Objektes stellt kaum Auslegungsschwierigkeiten dar, da sie am Waldrand, am Hangfuss und entlang der Wege verläuft.

Die dem Kanton Freiburg von der Auenberatungsstelle empfohlene Abgrenzung der Pufferzonen beruhte hauptsächlich auf den Spuren eines aussergewöhnlichen Hochwassers im März 1995. Das Hochwasser führte zur Erosion der Ufer und zu Sedimentablagerungen ausserhalb des Flussbetts. Die Spuren dieses Hochwassers sind auf einer Luftaufnahme, die wenige Tage nach dem Ereignis entstand, deutlich zu erkennen und dienten als Anhaltspunkt für die Festlegung des Grenzverlaufes der morphodynamischen Pufferzonen:

- Das ausserhalb des Objektes liegende überschwemmte Land war Grundlage für die Abgrenzung der morphodynamischen Pufferzonen für die Überflutung.
- Die Erosionsbereiche am Rande des Objektes

waren Grundlage für die Abgrenzung der morphodynamischen Pufferzonen für den Gerinneverlauf.

Die Erosions- oder Überschwemmungszonen in der Nähe von Bauten müssen zum Schutze dieser Güter verbaut werden. Die Nährstoffpufferzonen bestehen aus mindestens 3 m breiten (empfohlene Breite: 5-10 m) ökologischen Streifen. Sie werden dort ausgeschieden, wo die autotypische Vegetation (Einheit 3 bis 16.1 der Vegetationskarte, Gallandat et al. 1993) direkt an die landwirtschaftliche Zone angrenzt.

NB: Das Thema Pufferzonen wird im vorliegenden Auendossier in einem separaten Faktenblatt behandelt.

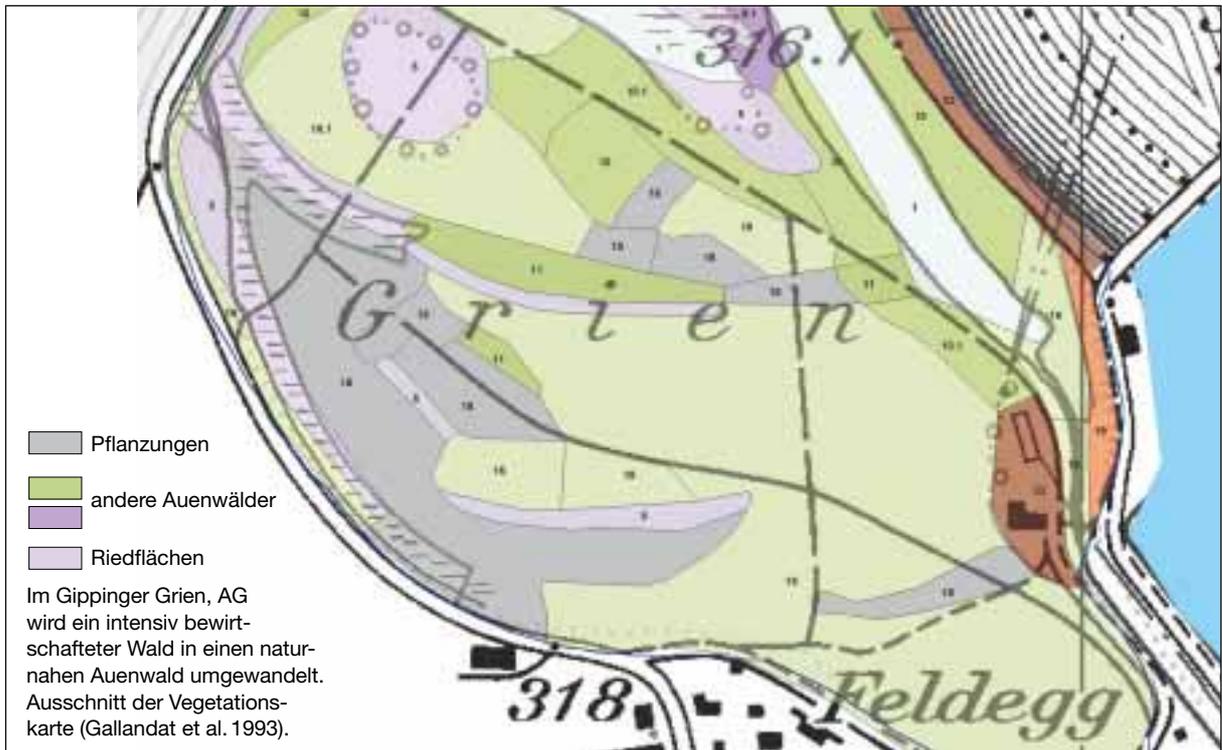
Renaturierung eines intensiv bewirtschafteten Waldes

Für eine 31 Hektar grosse Fläche innerhalb des Objektes Nr. 36 Auenreste Klingnauer Stausee, AG wurde ein Waldentwicklungsplan erarbeitet. Die Fläche grenzt an den Stausee und an einen unterhalb des Wasserkraftwerks liegenden Abschnitt der Aare. Die Regulierung des Wasserspiegels und des Abflusses haben zur Stabilisierung der Auenwälder geführt. Gegenwärtig gibt es keine mechanische Wirkung des Wassers, die zur Verjüngung des Systems beitragen könnte.

Die Wälder gehören grösstenteils einer Waldkorporation. Die Waldbewirtschaftung war bis zu den 80er Jahren auf Produktivitätssteigerung ausgerichtet. An einigen drainierten und gut zugänglichen Stellen wurden Pflanzungen, insbesondere Fichten und Pappeln angelegt (siehe Abb. unten). Mit einem vom Kanton Aargau (Abteilung Wald in Zusammenarbeit mit der Sektion Natur und Landschaft) im Mai 1988 erlassenen Dekret wird eine Umorientierung der Bewirtschaftung in Richtung eines natürlich zusammengesetzten Auenwaldes vorgenommen. Für die Pflege der Wälder ist gegenwärtig die Abteilung Wald des Kantons Aargau zuständig. Dafür erhält die Waldkorporation jährlich eine finanzielle Entschädigung.

Ein allgemeines Ziel des Waldentwicklungsplans ist die Umwandlung der Pflanzungen in naturnahe, ausschliesslich aus standortheimischen Arten bestehende Wälder. Auf der Grundlage einer Vegetationskarte, einer Bestandskarte und eines Pflegeplans wurde das Teilgebiet «Grien-Gippingen» in insgesamt 22 Pflegeeinheiten aufgeteilt. Für jede Einheit werden Zustand, Ziele und Massnahmen beschrieben.

Die folgende Tabelle illustriert exemplarisch Ziele und Massnahmen für eine Pflegeeinheit, die in stabilisierten Auensystemen einer häufigen Situation entspricht.



Zustand	Ziele	Massnahmen
<p>Fichten-Stangenholz (gepflanzt) mit einzelnen Laubbäumen (natürlich)</p> <p>Buche vorhanden (mit Fäulnisspuren) trotz regelmässiger Überschwemmungen</p> <p>Drei Laubholz-Dickungen, z.T. gepflanzt (Pappeln, Roteiche) [...]</p> <p>Einige sehr alte Überhälter (Stieleiche, Esche, Fichte)</p> <p>Kleine Fläche mit Restbestand des ursprünglichen Auenwaldes</p>	<p>Naturgemässer Laubmischwald mit hohem Alt- und Totholzanteil</p> <p>Fliessender Übergang von Wald zu Ried- und Röhrichtflächen</p>	<p>Entfernen der Fichten (2-4 Eingriffe)</p> <p>Erhaltung der Überhälter (Totholz)</p> <p>Dickungspflege; Beseitigung der Roteichen</p> <p>Nach Abklärung der Entschädigungs- und Rodungsfrage Umwandlung der Pappelpflanzung in naturnahen Auenwald</p> <p>Wiederherstellung und anschliessende Pflege der Riedfläche mit Sumpfwolfsmilch (<i>Euphorbia palustris</i>)</p>

Forstliche Planung der Massnahmen zur Wiederherstellung eines naturnahen Auenwaldes im Gippinger Grien, AG.

Es sei darauf hingewiesen, dass das Pflanzen einheimischer standortgerechter Arten nach dem Abholzen der Pappel- oder Fichtenpflanzungen nicht für notwendig erachtet wurde, da die Kraft der natürlichen Verjüngung zur Wiederherstellung des Auenwaldes ausreicht.

Förderung einer seltenen und gefährdeten auentypischen Tierart

Das Objekt Nr. 37 Wasserschloss, AG ist ein Beispiel für Förderungsmassnahmen zugunsten einer auentypischen Amphibienart: **der Laubfrosch**. Dieses Beispiel kann auch aufgrund der erfolgreichen Zusammenarbeit mit der Armee Schule machen.

Das langfristige Ziel ist die Schaffung eines 10 Hektaren grossen und für den Laubfrosch günstigen

Biotoptes im «Auschachen» unterhalb von Brugg. Auf der Grundlage eines Rotationsmodells wird mit dem Einsatz schwerer Maschinen die natürliche Verjüngungsdynamik einer Flussaue nachgeahmt. Ein ca. 4 Hektaren grosser Teilbereich wurde in vier Flächen aufgeteilt, die abwechslungsweise als Ausbildungsplatz für Baumaschinenführer oder als Laubfrosch-Lebensraum dienen.

Die vier Flächen wurden abwechslungsweise für die Ausbildung der Jahre 1997 bis 2000 vorbereitet. Nacheinander wurden folgende Eingriffe vorgenommen:

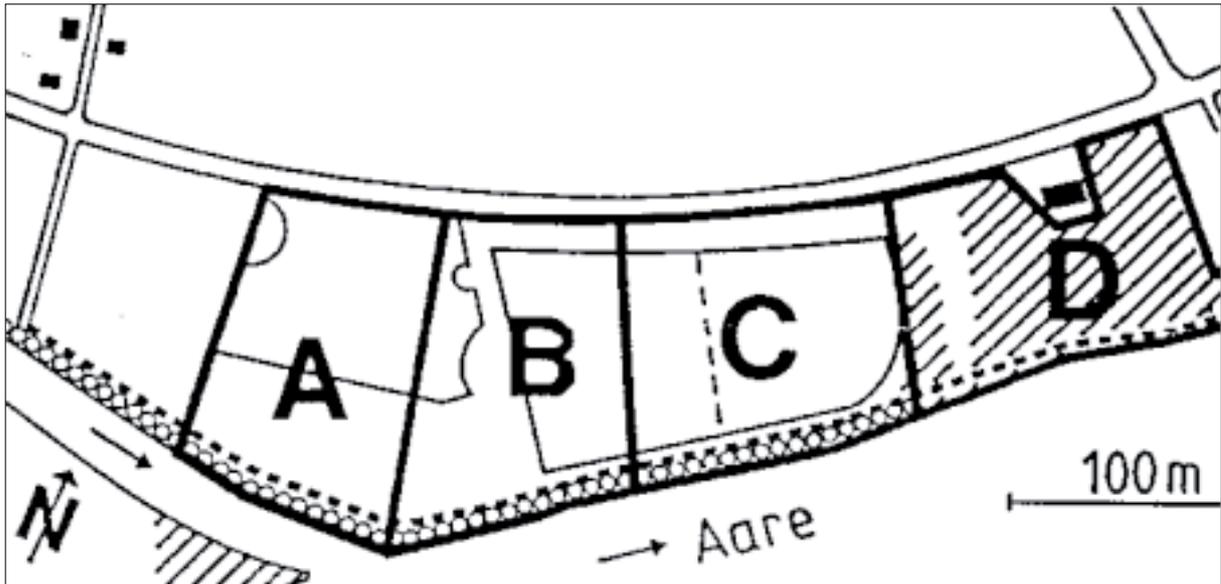
- Entfernen von Bäumen und Gebüsch
- Vorbereitung und Nutzung der Fläche für die militärische Ausbildung (Baumaschinenführer)
- Nach Abschluss der Ausbildungsarbeiten: Oberflächengestaltung als Laubfrosch-Lebensraum mit flachen Teichen durch Baumaschinen der Armee
- Keine Nutzung der Teilfläche während 10 Jahren (natürliche Eigendynamik)



Die Informationen stammen aus der Broschüre «Retzung des Laubfrosches im Wasserschloss. Konzept zur Realisierung der ersten Etappe», Gestaltung Büro Hintermann und Weber, Mai 1995. Abteilung Landschaft und Gewässer des Kantons Aargau.

Genauere Informationen über die beiden vorangegangenen Beispiele finden Sie unter: www.ag.ch/auenschutzpark

Dank der Zusammenarbeit mit der Armee entstehen im Wasserschloss, AG geeignete Lebensräume für den Laubfrosch: (Foto: Auenberatungsstelle).



Objekt Nr. 37 Wasserschloss, AG: Abgrenzung der als Ausbildungsgelände genutzten Flächen durch die Armee. Die Nutzung erfolgt im Rotationsprinzip. A: 1999, B: 1997, C: 2000, D: 1998.

Landwirtschaft und Landabtausch

Häufig findet innerhalb und vor allem am Rande der Auen eine intensive landwirtschaftliche Nutzung statt. In Bezug auf die landwirtschaftliche Nutzung innerhalb der Objektperimeter empfiehlt die Vollzugshilfe zur Auenverordnung (Teuscher et al. 1995) z.B. die Umwandlung von Kulturen (Ackerflächen) in wenig intensiv genutzte Wiesen. Eine weitere häufige landwirtschaftliche Tätigkeit in Auengebieten, insbesondere in Berglagen, ist die Beweidung. Diese Tätigkeit steht mit der AuenV im Einklang, sofern sie innerhalb oder am Rande des Auengebietes auf Dauerwiesen oder Weiden stattfindet. In gewissen Objekten findet die Beweidung innerhalb der Auenwälder statt und stellt eine Belastung dar, namentlich durch das Zertreten und den Verbiss der Krautschicht sowie die Auslichtung des Waldes durch Landwirte, zugunsten der Futterpflanzen.

Das Objekt Nr. 107 Stössli, UR, befindet sich im Maderanertal (Kanton Uri) auf 1160 m Höhe und ist von mehreren Weiden umgeben. Der Rand des Auenwaldes (montaner Grauerlenwald) ist nicht überall eingezäunt, so dass sich das Vieh in einigen Bereichen des Waldes frei bewegen kann. In den Waldflächen, in denen der Wiederherstellung des Geschiebehaltungs die Priorität eingeräumt werden soll, ist im Rahmen des Schutz- und Rena-

turierungskonzeptes die Beseitigung alter Hochwasserverbauungen geplant.

Zur Entschädigung des Ertragsausfalls durch die Wiederherstellung der Auendynamik schlägt die Abteilung Natur- und Landschaftsschutz des Kantons Uri den Grundeigentümern und Bewirtschaftern eine Entschädigung auf der Grundlage der Verordnung über die Direktzahlungen in der Landwirtschaft oder einen Grundstückstausch vor. Nach erfolgtem Tausch wird in dem betreffenden Auenwald die Beweidung aufgegeben und der für den Bewirtschafter entstehende Ausfall durch das andere Grundstück kompensiert.

Die Angaben stammen aus dem Bericht des Büros Aquaplus, Dezember 1997 «Gutachten Schutzzonekonzept und Renaturierung. Auengebiet Stössli (UR)».

Im Allgemeinen sind der Kauf oder der Tausch von Grundstücken geeignete und wirksame Mittel zur Problemlösung bei Nutzungen, die mit der AuenV nicht im Einklang stehen. Aus diesem Grunde **subventioniert das BUWAL den Landerwerb in Auen mit 60 bis 90%**, was dem gleichen Prozentsatz entspricht wie für andere Schutzmassnahmen. Dies ist jedoch nur möglich, wenn diese Massnahme die geeignetste und wirtschaftlichste ist. Der Kauf muss im Voraus mit dem BUWAL abgesprochen werden.



Der Grauerlenwald wurde durch die Landwirte an manchen Stellen ausgelichtet, um das Gelände für die Beweidung aufzuwerten; Stössi, UR. (Foto: Auenberatungsstelle)

Grossflächige Regelung der Raumnutzung

Die Schaffung eines **Verbunds von Auengebieten** entlang eines Gewässers oder im gesamten Einzugsgebiet ist ein bislang noch selten gewählter Ansatz in Sachen Auenschutz.

Im Kanton Waadt gibt es zwei gute Beispiele für diesen Ansatz: der kantonale Schutz- und Nutzungsplan für die Venoge (KNP Venoge), die auf der Grundlage der am 10. Juni 1990 vom Volk

angenommenen Initiative «Rettet die Venoge» («Sauver la Venoge») ausgearbeitet wurden.

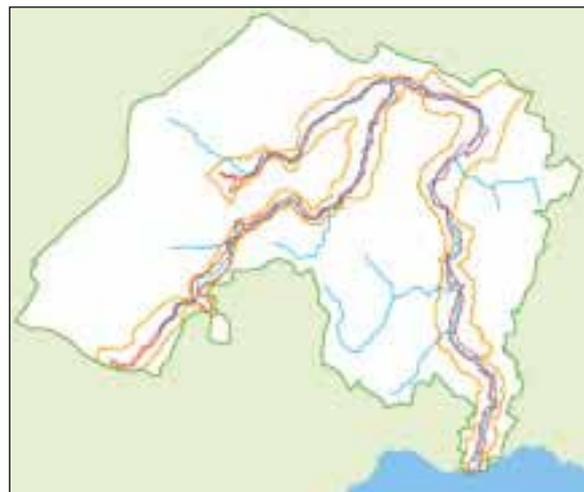
Auf der Grundlage dieser neuen Bestimmung haben die zuständigen Stellen des Kantons (Raumplanungsamt, Amt für Wald, Wild und Natur, Amt für Wasserbau, Bodensanierung und Gewässerschutz, Verkehrsamt, usw.) einen mehrstufigen Plan zum Schutz des Flusses und seiner Ufer ausgearbeitet. Die vier Auengebiete von nationaler Bedeutung entlang der Venoge sowie ihre Zuflüsse

Die Verfassung des Kantons Waadt enthält den folgenden Artikel 6 ter:

«Die Läufe, die Ufer und die unmittelbare Umgebung der Venoge sind geschützt.

Der Schutzzumfang wird durch einen kantonalen Nutzungsplan bestimmt. Der Plan und seine Zusatzvorschriften sieht alle Massnahmen vor, die insbesondere geeignet sind:

- a) die Sanierung der Gewässer sicherzustellen
- b) die für die Fauna und Flora geeigneten naturnahen Lebensräume, insbesondere die Ufervegetation, wiederherzustellen und zu erhalten
- c) besonders interessante natürliche Lebensräume zum Naturschutzgebiet zu erklären
- d) sämtliche Bauten, Anlagen, Einrichtungen und Eingriffe zu verbieten, die den obengenannten Schutzziele zuwiderlaufen.»



- Wasserläufe (Venoge und Veyron)
- Uferbereiche
- Täler
- Einzugsgebiet (Venoge)

Der kantonale Nutzungsplan für die Venoge stellt einen integrierten Ansatz für das gesamte Einzugsgebiet dar.

se (Objekte Nr. 120, 121, 122 und 211) sind durch ein Netz von vier sich überschneidenden Perimetern miteinander verbunden.

Für jeden Perimeter gibt es spezielle Vorschriften. Das Reglement über die Wasserläufe (in blau auf der Abbildung) enthält Vorschriften über die Wasserqualität, die Entnahmen und die Fischwanderung. Zu den Uferbereichen (in rot) gehören Böschungen, Auengebiete, Ufervegetation und die zur Wiederherstellung geeigneten Flächen; dazu gehören ausserdem die Bereiche, in denen der Fluss frei fliesst und in denen grundsätzlich keine Eingriffe stattfinden. In den Tälern der Venoge und des Veyron (in gelb), ist das natürliche, historische, kulturelle und ästhetische Erbe geschützt und wildlebende Tiere können sich frei bewegen. Eine naturnahe Waldwirtschaft wird empfohlen. Für das Einzugsgebiet (in grün) sind verschiedene Gewässerschutzmassnahmen vorgesehen.

Bestärkt durch den engen Bezug der Bevölkerung des Kantons Waadt zu diesem symbolträchtigen Fluss, sorgt das Raumplanungsamt für die Koordination der verschiedenen, am kantonalen Nutzungsplan beteiligten Akteure und stellt insbesondere die regelmässige Information und den regelmässigen Kontakt mit den Gemeinden sicher.

Auch andere Kantone haben den Auenschutz auf einen grossen geographischen Massstab ausgedehnt. So zielt der «Auenschutzpark Aargau» darauf ab, auf mindestens 1 Prozent des Kantonsgebietes die dynamischen Lebensräume von Auen einzurichten.

Ein von den Kantonen Waadt und Freiburg unterzeichneter überkantonaler Richtplan regelt den Schutz des Südufers des Neuenburger Sees auf einer Länge von 30 km.

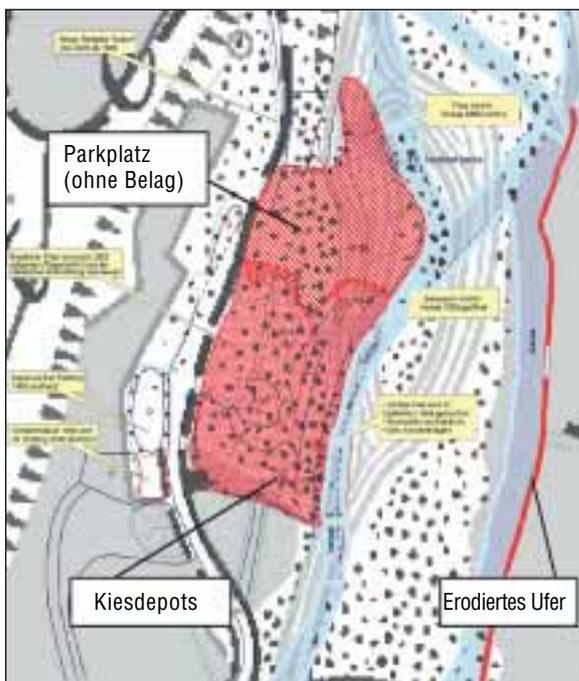
Verschiedene Revitalisierungsarbeiten werden in den Kantonen Zürich, Thurgau und St. Gallen zur Wiederherstellung eines umfassenden Auengebietes entlang der Thur führen.

Beseitigung von Beeinträchtigungen

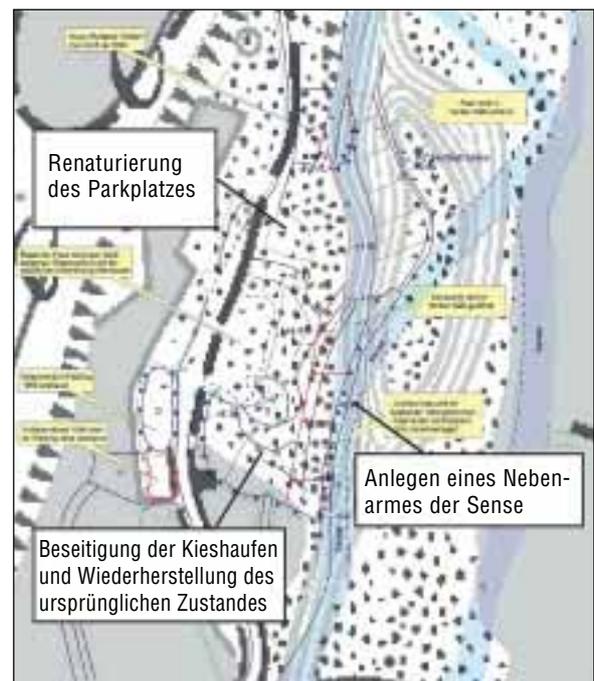
Die Beseitigung von Beeinträchtigungen im Sinne von Art. 8 AuenV kann durch diverse Wiederherstellungsmassnahmen erfolgen. Dazu gehört u.a. die im folgenden Beispiel beschriebene Beseitigung von Ablagerungen, die die Auendynamik behindern.

Die Sense (Objekt Nr. 55 Senseauen, FR/BE) bildet sowohl hinsichtlich der Wassermenge als auch der Sedimente ein intaktes Auensystem. Dennoch wird die volle Entfaltung der Auendynamik an einigen

Ist-Zustand



Soll-Zustand nach Bauarbeiten



Ausschnitt aus dem Massnahmenplan, in dem die Beseitigung der Kiesdepots und das Anlegen eines Nebenarmes der Sense aufgeführt wird (Objekt Nr. 55 Senseauen, FR/BE).

Stellen beeinträchtigt. In Plaffeien, FR, wurde das ursprünglich ca. 120 m breite Flussbett durch eine Anfang der 90er Jahre eingerichtete Kiesablagerung um die Hälfte verkleinert (auf ca. 60 m Breite). Als Folge dieser Verengung kam es auf dem der Kiesablagerung gegenüberliegenden Ufer zu aktiver Erosion. Dieses Phänomen ist insgesamt begrüßenswert, da es dazu führt, dass stabile von Fichten dominierte Auenwälder durch Kiesbänke ersetzt werden, auf denen eine Pioniervegetation gedeihen kann.

Gemeinde und Kanton haben beschlossen, die Kieshaufen zu beseitigen, den Parkplatz ausser Betrieb zu nehmen und die ursprüngliche Breite des Flussbettes wiederherzustellen. Langfristig soll auch das Befahren des Zubringers verboten werden. Das mit der Instandstellung beauftragte Ingenieurbüro plant ausserdem die Gestaltung eines Nebenarmes in dem Bereich, der dem Fluss zurückgegeben wurde. Somit dienen diese Massnahmen nicht nur zur Beseitigung einer Beeinträchtigung des natürlichen Gewässer- und Geschiebehaushalts, sondern gleichzeitig zur Revitalisierung des Standortes.

Die Angaben stammen vom Büro Philipona und Brügger, 1999 «Nutzungs- und Instandstellungskonzept Plaffeien». Gemeinde Plaffeien.

Literatur

- Gallandat J.-D., Gobat J.-M. und Roulier C., 1993: Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Schriftenreihe Umwelt Nr. 199. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Leuthold B., Lussi S., und Klötzli F., 1997: Ufer und Ufervegetation gemäss NHG. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Roulier C. und Teuscher F., 1996: Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Objekt Nr. 146: Bosco dei Valloni, TI. Auenberatungsstelle. Bern und Yverdon-les-Bains.
- Teuscher F., Roulier C. und Lussi S., 1995: Vollzugshilfe zur Auenverordnung. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Teuscher F., Roulier C. und Weber B., 1999: Bewirtschaftungskonzept für Auenwälder. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Teuscher F. und Roulier C., 1994: Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Objekt Nr. 19: Thur und Necker bei Lütisburg, SG. Auenberatungsstelle. Bern und Yverdon-les-Bains.

Weitere Veröffentlichungen sind bei der Auenberatungsstelle erhältlich.

Karten

Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie, BA002559.

Autor

Christian Roulier
Übersetzung: Regina Reuschle

Kontaktadressen

Koordination Auenschutz im BUWAL

Béatrice Werffeli, BUWAL, 3003 Bern
Tel. 031 322 93 67, Fax 031 324 75 79
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch
www.buwal-natur.ch

Auenberatungsstelle Bern

Stephan Lussi, Franziska Teuscher
Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern
Tel. 031 331 38 41, Fax. 031 331 71 08
auenberatung@naturaqua.ch

Bezug

Faktenblatt Nr. 6: Auenberatungsstelle
Auendossier: BBL/EDMZ, 3003 Bern
Bestellnummer: 310.709d

Ausgabe 2001



Fussabdrücke des Flussuferläufers (Foto: Auenberatungsstelle).



AUEN UND FLUSSUFERLÄUFER

Das reiche Mosaik an Lebensräumen und die verschiedenartigen Kontakte zwischen Land und Wasser bringen den Auengebieten eine grosse Vielfalt an Tieren. Es handelt sich bei ihnen aber oft um kleine, manchmal gar nachtaktive Tiere, die vom Besucher kaum wahrgenommen werden. Dies gilt auch für den Flussuferläufer (*Actitis hypoleucos*).

Der kleine, störungsempfindliche Watvogel brütet auf Kiesbänken und Inseln mit lockerer Vegetation und findet seine Nahrung in seichten Flachwasserbereichen. Er kommt in ausgedehnten, intakten und dynamischen Auengebieten vor. Diese Gebiete sind aber auch für Spaziergänger, Bootsfahrer oder gar das Militär attraktiv. Deshalb treten in mehreren Objekten des Aueninventars Konflikte auf.

Massnahmen zur Konfliktlösung sind bereits in Kraft oder werden derzeit geprüft. In der Schweiz, am Ufer der Sense bzw. des Rheins, aber auch in Deutschland oder Österreich erwägen die Behörden beispielsweise temporäre Zutrittsbeschränkun-

gen. Die Schweizer Armee hat zu restriktiven Massnahmen Hand geboten. Der Schweizerische Kanuverband hat für die KanufahrerInnen Empfehlungen veröffentlicht. Der Flussuferläufer ist in der Schweiz stark bedroht. Das vorliegende Faktenblatt beschreibt seine Gewohnheiten, seine Verbreitung und einige konkrete Massnahmen zu seiner Förderung in den Auengebieten unseres Landes.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Der Schutz des Flussuferläufers beruht im wesentlichen auf der Auenverordnung (AuenV), namentlich Art. 4, wo es heisst: «Die Objekte sollen ungeschmälert erhalten werden. Zum Schutzziel gehören insbesondere die Erhaltung und Förderung der auentypischen einheimischen Pflanzen- und Tierwelt und ihrer ökologischen Voraussetzungen [...]»

Laut Art. 5 Abs. 2 Bst. d AuenV haben ausserdem die Kantone dafür zu sorgen, dass «seltene und gefährdete Pflanzen und Tiere sowie ihre Lebensgemeinschaften gezielt gefördert werden.» Der Flussuferläufer ist eine auentypische einheimische Tierart; aus dem Schweizer Brutvogelatlas (Schmid et al. 1998) geht hervor, dass sich der Flussuferläufer ausschliesslich in Auengebieten fortpflanzt.



Flussuferläufer (Foto: Alain Saunier).

In der Roten Liste der bedrohten Brutvögel der Schweiz (Keller et al., erscheint demnächst) steht der Flussuferläufer unter der Kategorie der in der Schweiz «stark gefährdeten Arten», d.h. der Arten, deren Bestände massiv zurückgegangen sind. Die Situation des Flussuferläufers wird dort wie folgt beschrieben:

«Der Flussuferläufer brütet auf den Kiesbänken am Rande nicht befestigter Wasserläufe. Im Mittelland sind derartige Lebensräume fast gänzlich verschwunden; einige bleiben noch in den Voralpen und Alpentälern, doch sind sie ebenfalls stark gefährdet, da als Erholungsgebiet sehr beliebt. Aufgrund schwindender Lebensräume und vermehrter Störungen brütet der Flussuferläufer somit im Mittelland überhaupt nicht mehr und nur vereinzelt in den Alpentälern».

Für besondere Anstrengungen zum Schutz dieser Art sprechen zwei gute Gründe. Der Flussuferläufer gehört zur auentypischen Tierwelt, und er ist stark gefährdet. Zur Festlegung der Schutzmassnahmen zugunsten des Flussuferläufers sind auch andere Bundesgesetze massgeblich. Sie betreffen insbesondere das Recht auf Naturgenuss und Erholung (Schweizer Zivilgesetzbuch), den Zugang zum Wald (Waldgesetz), die Schifffahrt (Binnenschifffahrtsgesetz), die Jagd und die Fischerei (Jagd- bzw. Fischereigesetz). Diese Gesetze werden im Faktenblatt Nr. 3 «Auen und Freizeitaktivitäten» (Zahnd et al. 2001) des Auendossiers näher erläutert.

Biologie

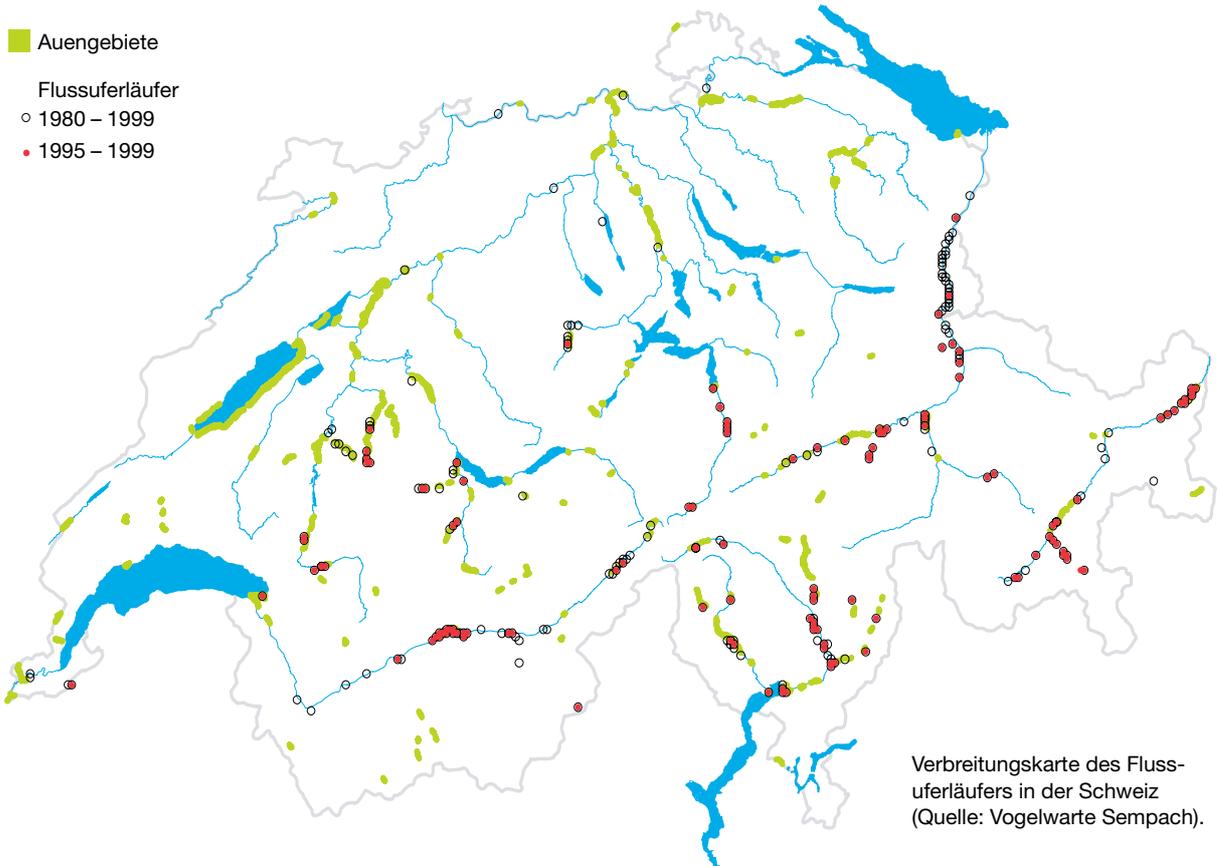
Geographische Verbreitung

Laut dem Handbuch der Vögel Mitteleuropas von 1977 (Glutz et al.) brüteten damals zwischen 5000 und 8000 Flussuferläuferpaare in Mitteleuropa. Die wichtigsten Brutplätze befanden sich in den Alpen (wo der Bestand heute recht isoliert ist), den Sudeten, den Karpaten und im Rheintal. Der Flussuferläufer steht in mehreren Nachbarländern, namentlich in Deutschland und Österreich, auf der Roten Liste. Europaweit ist der Vogel jedoch dank grosser Populationen in Nordeuropa nicht vom Aussterben bedroht.

Nach Angaben der Schweizerischen Vogelwarte Sempach besiedeln gegenwärtig zwischen 78 und 122 Flussuferläuferpaare die Schweiz, und zwar hauptsächlich die breiten Flusstäler der Alpen und Voralpen. Das Hauptverbreitungsgebiet des Flussuferläufers liegt in den Kantonen Wallis (Oberlauf der Rhone), Graubünden (entlang des Rheins und im Engadin) und Tessin (am Ufer der Maggia und des Ticino). Kleinere Vorkommen gibt es im Netz der Auengebiete von Saane, Aegera und Sense (Kanton Waadt, Freiburg und Bern), in den Tälern der Simme, der Kander und der Engstlige (Bern) sowie im Reusstal (Uri). Vom Schweizer Mittelland, wo er bis in die 70er Jahre noch vereinzelt anzu-treffen war, ist der Flussuferläufer gänzlich verschwunden.

Genf	0 – 1
Waadt	3 – 5
Freiburg (inkl. Sense)	3 – 5
Bern (exkl. Sense)	5 – 10
Luzern	0 – 2
Wallis	15 – 20
Tessin	15 – 20
Uri	3 – 5
Graubünden	32 – 50
St. Gallen	2 – 4
Insgesamt	78 – 122

Anzahl der brütenden Flussuferläuferpaare pro Kanton zwischen 1995 und 1999 (Quelle: Vogelwarte Sempach).



Über die Hälfte der Schweizer Flussuferläuferbestände brüten in den Auengebieten von nationaler Bedeutung. Mit dem Inkrafttreten der zweiten Ergänzung des Aueninventars wird dieser Anteil noch weiter zunehmen. **Die Erhaltung des Flussuferläufers hängt also eng mit dem Auen-schutz zusammen.**

Voraussetzungen

Als Zugvogel verbringt der Flussuferläufer mehr als die Hälfte des Jahres ausserhalb der Schweiz in Afrika und Südeuropa. Im Frühjahr, auf dem Rückweg vom Winterquartier in den Norden, durchqueren hunderte von Vögeln die Schweiz, doch lassen sich nur ein paar Dutzend hier zur Brut nieder. Durch die Beringung konnten Ornithologen feststellen, dass die Flussuferläufer ihrer Brutstätte treu bleiben.

Wo befinden sich diese Brutgebiete?

In der Schweiz ist der Flussuferläufer vollkommen von den Auengebieten entlang von Fließgewässern abhängig. Es handelt sich um eine **auentypische Art**. Keine andere Vogelart der Schweiz ist so stark an diesen Lebensraum gebunden, nicht einmal der Flussregenpfeifer, von dem weiter un-

ten noch die Rede sein wird. Der Flussuferläufer ist ein kleiner Vogel (er wiegt ca. 50 g) mit sehr hohen Ansprüchen!

Aus der «Vogelperspektive» betrachtet erfüllen die Auengebiete, welche für den Flussuferläufer geeignet sind, drei Grundvoraussetzungen:

- sie sind **intakt** oder wenig **beeinträchtigt**,
- sie besitzen eine **grosse Ausdehnung**,
- sie verfügen über eine **aktive Auendynamik**.

Intakte Auengebiete sind Auengebiete ohne Flussverbauungen. Da in der Schweiz 90 % der Auengebiete aufgrund der grossen Korrekturen verschwunden sind, und selbst eine Mehrzahl der Auengebiete des Bundesinventars korrigiert sind, ist diese erste Voraussetzung nur schwierig zu erfüllen.

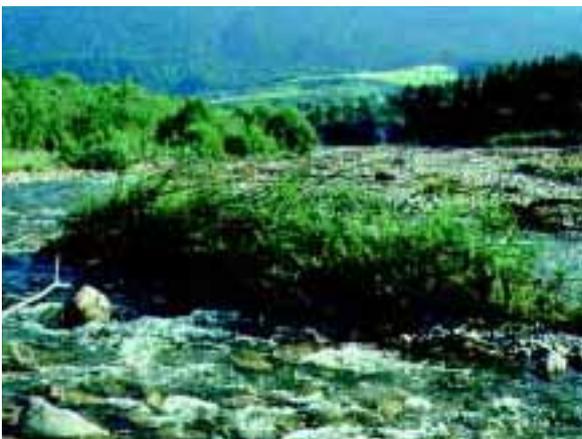
Grossflächige Auengebiete entstehen normalerweise an den Ufern mittlerer bis grosser Gewässer, die jedoch oft begradigt wurden. Kleinere Wasserläufe bieten zwar häufig befriedigende natürliche Bedingungen, doch sind sie aufgrund ihrer geringen Ausdehnung für die Fortpflanzung des Flussuferläufers nicht geeignet. Die zweite Voraussetzung ist somit ebenfalls sehr selektiv.

Aufgrund menschlicher oder geographischer Faktoren können die Schwankungen des Wasserab-

flusses nicht immer ihre ganze Wirkung, d.h. Erosion, Ablagerung und Bildung von Inseln entfalten. Es gibt nur noch wenige Gewässer, wie beispielsweise die Sense, die Maggia oder der Rhein, welche Abschnitte aufweisen, in denen durch dauernde Umgestaltung des Auenreliefs die Dynamik noch aktiv ist. Auch diese dritte Voraussetzung ist somit sehr selektiv.



Intaktes Auengebiet



Dynamisches Auengebiet



Auengebiet mit grosser Ausdehnung
(Foto: Auenberatungsstelle).

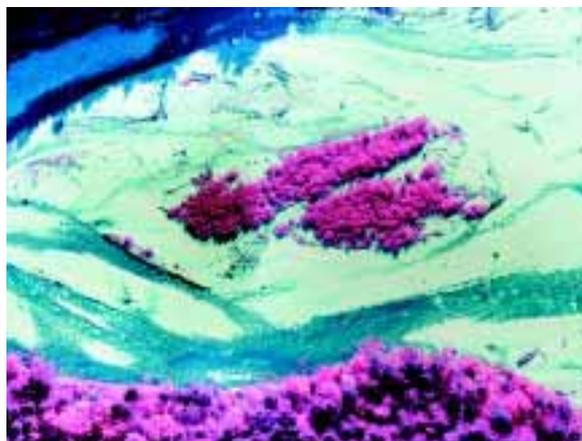
Nachdem sich der Flussuferläufer im Frühjahr in einem bestimmten Auengebiet niedergelassen hat, sucht er sich einen **Brutplatz**. Unbedingt notwendig dafür sind kiesige und sandige Bänke mit lockerer Vegetation. Recht ausgedehnte, schwer zugängliche Inseln mit Pioniervegetation (Weide, Erle, Pappel) sind besonders geeignet. Ebenfalls vorhanden sein müssen stille Gewässer (Zuflüsse, Nebengerinne oder Altläufe) für die Suche nach Nahrung (Käfer- und Dipterenlarven), selbst wenn die Beute zum Teil auch an Land gefunden wird.



Brutplatz des Flussuferläufers (Foto: Antoine Gander).

Eine weitere Grundvoraussetzung für den Flussuferläufer ist der **Schutz des Brutplatzes vor Störungen** durch den Menschen oder Prädatoren.

Um diese Frage geht es hauptsächlich in diesem Faktenblatt.



Eine für die Brut des Flussuferläufers geeignete Insel (Foto: Bundesamt für Landestopographie, Nr. 038029 vom 7.6.1996).

Fortpflanzung

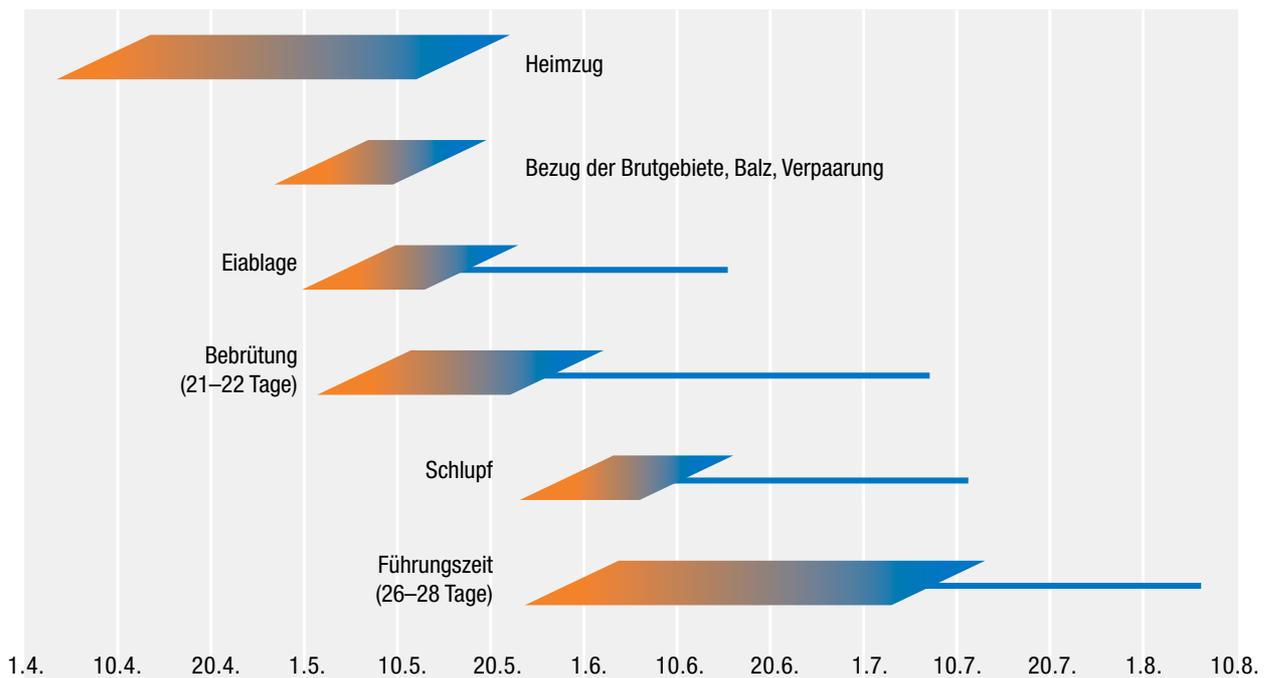
Der Flussuferläufer kehrt ab Anfang April aus seinem Winterquartier zurück und beginnt in derselben Zeit mit der Besiedlung seines Lebensraums. An günstigen Standorten beträgt die Bestandesdichte ca. 1 Paar pro Kilometer Wasserlauf. Die höchste Dichte, die beobachtet wurde, lag bei 2,5 Paaren pro Kilometer.

Das Nest des Flussuferläufers besteht aus einer kleinen Mulde im trockenen Sand, die durch die Vegetation oder Treibholz versteckt ist.

In den ersten beiden Maiwochen werden vier Eier gelegt und während 21–22 Tagen ausgebrütet. Die Jungen verlassen das Nest gleich nach dem Schlüpfen aus dem Ei (sogenannte «Nestflüchter») und machen nach zwei Wochen ihre ersten Flugversuche. Sie werden von den Eltern begleitet, bis sie ca. 26–28 Tage alt sind. Die Jungen werden mit dem Verlassen des Brutplatzes unabhängig. Es kommt vor, dass ein Frühjahrshochwasser Nester und Brut zerstört. In der Folge wird diese Brut durch ein zweites Gelege ersetzt.



Nest des Flussuferläufers: Elternteil am Brüten (Foto: Peter Keusch).



Der Brutkalender des Flussuferläufers (Vogelwarte Sempach).



Nest des Flussuferläufers: Junge am Schlüpfen (Foto: Peter Keusch).



Flussuferläufer-Küken ca. 12 Stunden nach dem Schlüpfen (Foto: Peter Keusch).

Lohnt es sich, ca. 100 Flussuferläuferpaare in der Schweiz zu schützen, wenn die grossen Bestände in Nordeuropa zur Zeit nicht bedroht zu sein scheinen?

In der Schweiz brüten nur wenige Watvögel (kleine Stelzvögel), und zwar sowohl aus zoogeographischen Gründen als auch aufgrund ihrer hohen Ansprüchen an die Qualität und die Grösse ihrer Lebensräume.

Unser Land trägt eine besondere Verantwortung bei der Erhaltung der heute relativ isolierten Flussuferläuferbestände im Alpenraum.

Der Flussuferläufer gehört zu unserem biologischen Erbe.

Die Bekassine und der grosse Brachvogel, zwei weitere Watvögel, die früher in der Schweiz anzutreffen waren, brüten hier aufgrund der Fragmentierung und der Störungen ihres Lebensraums (die Moore) praktisch nicht mehr.

Möchten wir, dass mit dem Flussuferläufer dasselbe geschieht?

Konflikte

Da intakte, grossräumige Auengebiete bei Flussuferläufern wie bei Erholungssuchenden gleichermaßen beliebt sind, entsteht ein **Konflikt um den Raum**, bei dem die Beteiligten mit ungleichen Waffen kämpfen.

Zum Raumkonflikt kommt ein **Zeitkonflikt** dazu. Mit den ersten Schönwettertagen im Frühjahr strömen die Touristen insbesondere am Wochenende in die Auengebiete. Zu Beginn des Frühjahrs suchen sie die eher stadtnahen Auengebiete auf, später im Jahr hingegen eher diejenigen im Alpenraum.

Einige Zahlen belegen die Intensität des Besucherdrucks. Am Samstag, den 17. Juni 2000 zählte der Zoologe A. Aebischer auf einem 6 km langen Abschnitt der Sense in der Nähe von Plaffeien insgesamt 268 Personen, 5 Hunde und 83 Autos (Bijleveld 2000). Denselben Abschnitt besiedelten 5 Flussuferläuferpaare im Jahr 1999, 3 im Jahr 2000. Kaeslin und seine Kollegen (BfÖ 1995) haben den Druck des Tourismus auf einem Abschnitt des Rheins zwischen Ilanz und Reichenau gemessen. An bestimmten, für Freizeitaktivitäten geeigneten Stellen wurden 24 Personen gezählt. In derselben Grössenordnung bewegt sich die Anzahl der Feuer- und Abfallstellen auf dem Gelände. Die Zahl der Boote, an 7 Wochenendtagen zwischen Mitte Juni und Mitte August 1994, lag bei 102 Rafts und 140 anderen Booten pro Tag. Diese Zahlen belegen die Bedeutung der Auen als Erholungsgebiete, zeigen aber auch, welchen Störungen und Belastungen die Fauna ausgesetzt ist.

Allerdings ist es schwierig, diese Zahlen in einen genormten Messwert des Besucherdrucks umzuwandeln. Die obenstehende Studie über die Freizeitaktivitäten am Vorderrhein hat gezeigt, welche **Auswirkungen die Störungen** auf den Flussuferläufer haben:

- sein Verhalten ändert sich, sobald er in weniger als 100 m Entfernung eine Störung bemerkt
- fühlt er sich gestört, so ist die Bewegungsaktivität erhöht (laufend oder fliegend) und kann sich weniger den anderen Tätigkeiten wie Nahrungsaufnahme oder Gefiederpflege widmen
- der Bruterfolg (d.h. Aufzucht der Jungen bis zu ihrer Unabhängigkeit) nimmt mit zunehmender Störung ab

Da der Flussuferläufer sein Nest auf dem Boden baut, kommt es vor, dass das Gelege unbemerkt durch einen Spaziergänger **direkt zerstört** wird.

Ein weiterer wesentlicher Schadensfaktor (BfÖ 1995) ist die Plünderung der Nester und das Töten der Küken durch **Hunde**. Dies kann selbst mit angeleiteten Hunden geschehen.

Durch rücksichtsvolles Verhalten der BesucherInnen oder dank der Grösse des Auengebietes kann der von Mensch und Hund ausgeübte Druck zwar vermindert werden, doch bleiben solche Eingriffe real und inakzeptabel. Ein vorübergehendes Betretverbot von Brutgebieten des Flussuferläufers würde in manchen Fällen bereits ausreichen.

Der Flussregenpfeifer

Der Flussregenpfeifer ist ein Watvogel, der mit dem Flussuferläufer mehrere Gemeinsamkeiten hat. Sein Verbreitungsgebiet ist zwar wesentlich ausgedehnter (Nordafrika und Eurasien), doch liegt die in der Schweiz angesiedelte Population bei bescheidenen 100 - 120 Paaren. Er bevorzugt eindeutig das Mittelland, den hinteren Teil der breiten Alpentäler und das St. Galler Rheintal (Schmid et al. 1998). Am liebsten hält er sich am Rande grosser Wasserläufe auf, doch ist er im Gegensatz zum Flussuferläufer auch in der Lage, Schutzgebiete (Kiesgruben, Bauplätze, Militärübungsplätze) zu besiedeln. In der Schweiz vermehrt sich ca. 40% des Bestandes in derartigen Sekundärbiotopen.

Im Vergleich zu seinem Cousin, dem Flussuferläufer, sind dem Flussregenpfeifer ausgedehnte kahle Kiesflächen lieber als Standorte mit Pioniervegetation. Der Flussregenpfeifer ist zwar sehr störungsempfindlich, kompensiert dies jedoch durch grosse Diskretion und Tarnungsgeschick: das Nest, die brütenden Eltern oder die Jungvögel ausserhalb

Flussregenpfeifer (Foto: Peter Keusch).



des Nestes sind auf dem Kies praktisch nicht zu sehen.

In verschiedenen Auengebieten des Inventars kommen beide Vogelarten vor: am Rhein zwischen Chur und Mastrils, an der Rhone im Pfywald, am Ticino und an der Moesa. Da beide Arten auf Störungen gleich empfindlich reagieren, sind dort, wo sie zusammen vorkommen, dieselben Schutzmassnahmen zu treffen.

Massnahmen

Anfällig sind die Bestände des Flussuferläufers im Alpenraum vor allem, wegen der Isolierung ihrer Brutgebiete, sowie aufgrund der häufigen Überflutungen. Durch den Erholungsdruck werden die Bruterfolge noch weiter geschmälert, so dass eine Stabilität der Bestände nur schwer zu erreichen ist. Eine Strategie zum Schutz des Flussuferläufers vor Störungen durch Freizeitaktivitäten soll auf folgenden Grundsätzen beruhen:

- Jeder Störfaktor wird so reduziert, dass er unterhalb der Toleranzgrenze der Art liegt.
- Diese Reduktion hat für jeden Störfaktor einzeln zu geschehen.
- Die Dringlichkeit der Massnahme hat Priorität über die Frage der Leichtigkeit der Umsetzung.

Die Bestimmung der geeigneten Massnahmen erfolgt durch die Verantwortlichen vor Ort je nach Schwere der durch BesucherInnen verursachten

Störungen, Schutzziel und Bereitschaft der Bevölkerung, derartige Massnahmen zu akzeptieren.

In den meisten Fällen werden verschiedene Massnahmen kombiniert. Strenge Vorschriften müssen durch geeignete Informationen begleitet werden, welche die Schutzziele deutlich machen. Um eine Ruhezone, deren Betreten nicht empfohlen oder verboten ist, vor Störungen zu bewahren, können Wanderwege gezielt angelegt werden. Mit temporären Plastikbändern um die Brutgebiete wird klar gekennzeichnet, welche Zonen nicht betreten werden dürfen.

Massnahmen im Bereich der Biotopgestaltung werden hier nicht behandelt. Das Faktenblatt Nr. 5 des Auendossiers befasst sich mit dem Thema der Revitalisierung. Die Vernetzung und der Unterhalt von Gewässern gehören wiederum zu einem anderen Problemkreis.

Art der Massnahmen	Massnahmen
<p>Vorschriften</p> <p><i>Die Umsetzung der Massnahme geschieht auf der Grundlage von Schutzziele und eines Reglements.</i></p> <p><i>Die Einhaltung von Verboten und Geboten wird überwacht.</i></p>	<p>Einschränkungen (saisonal oder tageszeitlich)</p> <p>Abschnitte des Wasserlaufs, die nicht befahren werden dürfen</p> <p>Uferabschnitte, die nicht betreten werden dürfen</p> <p>Ausschilderung der Anlegestellen</p> <p>Inseln im Flusslauf mit Anlege- bzw. Betretverbot</p> <p>Pflicht zum Anleinen der Hunde oder gänzlich Hundefreiverbot</p> <p>Regelung des Zugangs für Motorfahrzeuge</p> <p>Zugelassene Freizeitaktivitäten auf definierter Fläche: Campingplatz, Feuerstelle, Badestelle, Rastplatz</p>
<p>Freiwillige Massnahmen</p> <p><i>Die Umsetzung hängt vom guten Willen der NaturnutzerInnen ab</i></p>	<p>Nicht empfohlene Jahreszeiten und/oder Tageszeiten</p> <p>Ruhezonen (Betreten abgeraten oder nur unter bestimmten Bedingungen)</p> <p>Verhaltenskodex (SpaziergängerInnen, KanufahrerInnen, Angler)</p>
<p>Information</p> <p><i>Zur Bekanntmachung der Massnahmen und zur Aufklärung der BesucherInnen</i></p>	<p>Schriftliche Besucherinformation (Infotafeln, Prospekte)</p> <p>Direkte Information der Besuchenden (Gespräch, Ausflüge)</p> <p>Information über die Presse</p> <p>Direkte Videoübertragungen über die Aktivitäten der Vögel im Nestbereich</p>
<p>Besucherlenkung</p> <p><i>Mit diesen Massnahmen lässt sich der Druck auf empfindliche Gebiete verringern.</i></p>	<p>Errichtung von Zufahrten und Infrastrukturen in weniger empfindlichen Gebieten</p> <p>Barrieren: Gräben, diverse Hindernisse, Absperrung der empfindlichen Gebiete</p> <p>Vorübergehende Absperrung der Brutplätze durch Markierungsbänder</p>

Beispiele

Brückenlegepanzer in Plaffeien

3 bis 5 Flussuferläuferpaare besiedeln die Sense bei Plaffeien. Im Frühjahr führt die Armee dort auf einem 1,5 km langen Abschnitt Übungen mit Brückenlegepanzern durch. Dabei fahren drei bis vier 47 Tonnen schwere Panzer auf einem jährlich wechselnden Parcours im Flussbett.

Im Rahmen der Verordnung über die Waffen-, Schiess- und Übungsplätze und im Zusammenhang mit Vorstössen von Naturschutz- und Fischereikreisen haben militärische Stellen und BUWAL eine Vereinbarung getroffen: vom 15. April bis 30. August ist für die Armee der Zutritt verboten; darüber hinaus verpflichtet sie sich, nach den Übungen den ursprünglichen Zustand des Gebietes wiederherzustellen. Ein Biologe ist mit der Überwachung betraut und soll negative Auswirkungen der Militärübungen melden und die Flussuferläufer- und Amphibienbestände erfassen.

In den Jahren 1999 und 2000 wurden mehrere Eingriffe festgestellt, insbesondere Fahrzeugspuren, ein grosser Parkplatz für Panzer und ein befahrbarer Zugang, der nach Hochwassern jeweils instand gestellt werden muss. Weil die Übungen vor Ankunft der Vögel endeten, waren jedoch keine direkten Auswirkungen des Militärs auf den Flussuferläufer festzustellen.

Zählungen der Touristen und Hunde im gleichen Abschnitt (siehe Kap. 4) zeigten, dass die Belastung durch die BesucherInnen gross ist, da diese das Gebiet zwischen Mai und Juli aufsuchen, d.h. in der empfindlichen Brut- und Aufzuchtzeit des Flussuferläufers. Die aktuellsten Zählungen zeigen einen Rückgang der Flussuferläufer-Bestände (Bijveld 2000, Aebischer 2001).

Tourismus im Sensegraben

Flussabwärts von Plaffeien fliesst die Sense in einem tiefen Tal (Sensegraben), in dem früher mehrere Flussuferläuferpaare brüteten. In das Gebiet strömen von Frühjahr bis Herbst hunderte von SpaziergängerInnen und Picknick-Freunden, für die verschiedene Einrichtungen (Parkplätze, Bänke, Feuerstellen) geschaffen wurden. Im Laufe der Schutzgebietsrevision wurde von den Kantonen Bern und Freiburg für bestimmte Abschnitte ein periodisches Betretverbot vorgeschlagen. Während

der öffentlichen Auflage äusserte die Bevölkerung jedoch in einer Petition deutlichen Widerstand dagegen. Das Betretverbot wurde als unzumutbare Einschränkung des Rechts auf Naturgenuss betrachtet.

Bern und Freiburg haben inzwischen das Betretverbot aus den Schutzreglementen gestrichen und sich für die jährliche Festlegung von weniger verbindlichen **Ruhezonen** entschieden.

Ein Biologe ist damit beauftragt, die Bestände des Flussuferläufers zu verfolgen und die Brutplätze zu lokalisieren. Die Ruhezonen, die jährlich ändern können, werden mit Schildern markiert. Die Spaziergänger können sie zwar durchqueren, sind jedoch gebeten, sich dort nicht aufzuhalten. Diese Massnahmen sind freiwillig und sind erstmals 2002 im Sensegraben und in Plaffeien in Kraft. Die Erfolgskontrolle wird zeigen, ob sie ebenso wirksam oder wirksamer sind als Verbote.



Erholung in den Auengebieten (Foto: Auenberatungsstelle).

Bootsfahrten auf dem Vorderrhein

Auf dem Vorderrhein stellen die Freizeitaktivitäten eine erhebliche Belastung dar: auf dem Abschnitt zwischen Ilanz und Reichenau befinden sich jedes Wochenende bis zu 1400 Bootsfahrerinnen und Bootsfahrer (Rafts, Kanus) und SpaziergängerInnen. Die Studie des Kantons Graubünden über «Die Auswirkungen der Bootsfahrten und landseitigen Erholungsnutzungen auf Fauna und Flora am Vorderrhein» (BfÖ 1995) mit einer besonders sorgfältige Überwachung der Flussuferläufer und der Flussregenpfeifer führte unter anderem zu folgenden Erkenntnissen:

– Der empfindliche Zeitraum umfasst den gesam-

ten Fortpflanzungszyklus von der Niederlassung der Paare (bestimmte Standorte werden gemieden, wenn im April Störungen auftreten) bis die Aufzucht der Jungen abgeschlossen ist (August). Am kritischsten ist die Brutsaison.

- BootsfahrerInnen stören weniger als Spazierende. Allerdings wird auch an Inseln angelegt, die zu Fuss nicht erreichbar sind und vom Flussuferläufer häufig als Brutplatz gewählt werden.
- Fussgängerinnen und Fussgänger verursachen in den Brutgebieten mehr Störungen, wenn sie sich darin fortbewegen, als wenn sie am selben Ort bleiben. Besonders grosse Schäden richten Hunde an.
- Eine erfolgreiche Fortpflanzung (Jungvögel sind bis zum Stadium hochgebracht, in dem sie unabhängig sind) steht im umgekehrten Verhältnis zur Störungsintensität.

Die in der Untersuchung vorgeschlagenen Massnahmen sind in Kapitel 5 aufgeführt.

Management des Rhone-Bettes im Pfywald

Im Pfywald wird jedes Jahr im Winter Kies entnommen, um das mittlere Niveau der Rhone abzusenken und damit die Überschwemmungsgefahr zu verringern. Um Flussuferläufer (10–12 Paare) und Flussregenpfeifer (ca. 10 Paare) zu schonen, wurden die Bestände überwacht. Nach der Lokalisierung der Paare werden die Brutplätze zu «Sperrgebieten» (d.h. von der Kiesgewinnung ausgenommene Flächen).

Zuweilen nutzen die Schutzverantwortlichen die Präsenz der Baumaschinen im Flussbett, um zwischen dem Ufer und einer Schotterinsel einen neuen Flussarm zu graben. Dies erschwert den Zugang zur Insel und bringt den Vögeln während der Brutsaison mehr Ruhe vor Störungen.

Empfehlungen für den Kanusport

Der Schweizerische Kanuverband hat Empfehlungen für den Kanusport in Auengebieten herausgegeben, deren Grundregeln durch eine Arbeitsgruppe aus Kanufahrern, einer Vertretung von Bund, Kantonen und Naturschutzkreisen ausgearbeitet wurden. Da sie unterschiedliche Auswirkungen haben, wurden das Kanufahren und die Tätigkeiten an Land getrennt behandelt. Zudem wurde berücksichtigt, dass mit Kanus an sonst für Fuss-



Bootsbetrieb in den Auengebieten (Foto: Auenberatungsstelle).

gängerInnen unzugänglichen Inseln angelegt werden kann.

Anhand einer ersten Check-Liste lässt sich feststellen, ob der Kanusport in der betreffenden Aue eingeschränkt werden sollte. Mit einer zweiten Check-Liste wird abgeklärt, ob Massnahmen zum Schutz des Flussuferläufers und des Flussregenpfeifers angemessen sind. Je nach Ergebnis wird der Kanusport oder der Zutritt für einen bestimmten Zeitraum eingeschränkt. Derartige Einschränkungen werden den Kanufahrenden jedoch nur empfohlen, wenn sie auch anderen Nutzerinnen und Nutzern auferlegt werden.

Der Kanuverband bietet den für den Auenschutz zuständigen Behörden seine Mitarbeit an. Die Empfehlungen gelten ebenfalls für Auengebiete von kantonaler Bedeutung.

Monitoring in Château d'Oex

Der Ornithologe P. Beaud hat die Ergebnisse seiner 23 Jahre langen (1978 – 2000) Beobachtung des Flussuferläufers an der Saane bei Château d'Oex veröffentlicht (Beaud 2001). In dem beobachteten Abschnitt liegt die Aue Nr. 68.

Die Auswirkungen der Kiesgewinnung auf die Morphologie des Gewässers und insbesondere auf die Brutplätze des Flussuferläufers konnten deutlich aufgezeigt werden. Nach umfangreicher Kiesgewinnung zwischen 1986 und 1993 zeigte sich folgendes:

- Absenkung des Flussbett um 2m,
- Verschwinden von Inseln mit Pionierbewuchs,
- Stabilisierung und Bewaldung von Flussterrassen.

Der Durchschnitt von 2,9 Flussuferläuferpaaren pro Jahr zwischen 1978 und 1987 ist auf 1,2 Paare zwischen 1988 und 1997 zurückgegangen. 1990 und 1992 wurden keine Brutnachweise gefunden. Zwischen 1998 und 2000 ist der Durchschnitt mit 2,7 Paaren pro Jahr wieder etwas gestiegen. Der Vergleich von Fotos des Gebietes zeigt, dass 2 Brutplätze infolge der Kiesgewinnung während 7 bzw. 11 Jahren unbrauchbar waren.

Im Falle der Saane bei Château d'Oex wurden die Schwankungen der Flussuferläuferbestände eher durch die Kiesgewinnung als durch störende Freizeitaktivitäten verursacht. Nachdem die Kiesgewinnung 1993 eingestellt wurde, verbesserte sich die Lage allmählich wieder, nicht zuletzt dank des starken Hochwassers 1999. Um einer Stabilisierung der Aue entgegenzuwirken, ist aber nach wie vor ein Eingriff notwendig, der den Zufluss des Wassers in den Auenwald verbessern und die Erosion bestimmter Flussterrassen erleichtern würde.

Militäraktivitäten am Brenno

Die Schweizer Armee führt im Objekt 150 «Bolla di Loderio» Übungen durch. Um die Auswirkungen zu ermitteln, werden die Flussuferläufer- und Flussregenpfeiferpopulationen von 2000 bis 2002 überwacht. Bei der Bestandserhebung 2000 wurde am Ufer des Brenno von jeder Art jeweils ein Paar entdeckt (Zimmermann 2000). Da der Übungsplatz im Jahr 2000 von der Armee nicht benutzt wurde, konnten nur die Wirkungen der Freizeitaktivitäten bewertet werden. Offenbar haben die Störungen den Bruterfolg nicht beeinträchtigt.

Schutz und Überwachung in Bayern

In Bayern kommen zwischen 160 und 180 Flussuferläuferpaare vor. Der Vogel steht auf der Roten Liste unter der Kategorie der «Vom Aussterben bedrohte Arten».

1995 wurde eine Verordnung betreffend die Freizeitnutzung der Ammer erlassen. Die Massnahmen, von denen nicht alle speziell den Flussuferläufer betreffen, richten sich an drei Hauptbenutzergruppen.

BootsfahrerInnen:

- Bootsfahrten sind vom 1. 12. bis zum 30. 4. und zwischen 17 Uhr und 9 Uhr verboten
- Verbot von Rafts, Flossen, Schlauchbooten oder Booten, die gewerblich genutzt werden oder mehr als zwei Personen befördern
- Benutzung von drei offiziellen Anlegestellen (ausser in Notfällen)

SpaziergängerInnen:

- Konzentration der Besucherinnen und Besucher auf weniger empfindliche Gebiete
- Betretverbot der Abschnitte, an denen der Flussuferläufer brütet
- Absperrung befahrbarer Wege und Kontingentierung der Fahrzeuge
- Allgemeine Besucherinformation über die Schutzmassnahmen (Prospekt)

Eine spezielle Broschüre für Angler enthält Hinweise über rücksichtsvolles Verhalten insbesondere zwischen dem 1. 5. und dem 1. 7. :

- nicht länger als 15 Minuten auf derselben Kiesbank verweilen
- am Ufer der Kiesbänke und Inseln entlang gehen, statt sie zu durchqueren
- den Ort sofort verlassen, sobald der Warnruf des Flussuferläufers erschallt

Ein derartiges Massnahmenpaket würde, so hoffte man, seine Wirkung auf die Bestände des Flussuferläufers nicht verfehlen. Doch konnte bei der Überwachung der Vögel keine Populationszunahme festgestellt werden. Im Gegenteil, die Anzahl der Tiere ist sogar leicht zurückgegangen!

Eine Erklärung dafür könnte die rechte laxer Anwendung der Empfehlungen sein.

Schutz und Überwachung in Österreich

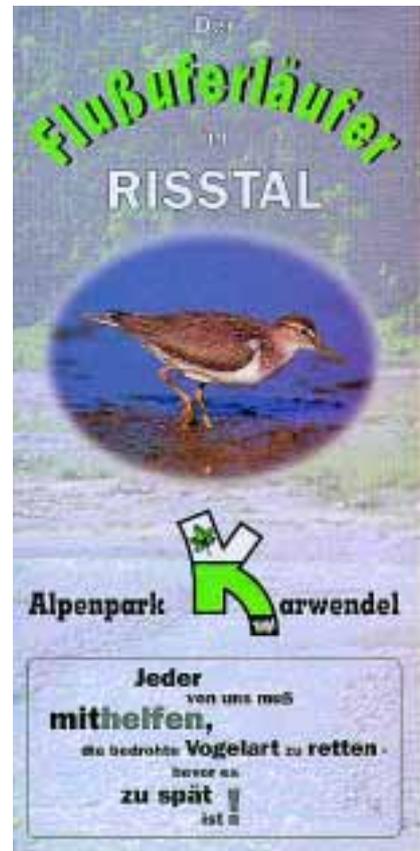
Entlang des Rissbachs brüten 6 Flussuferläuferpaare. Die Behörden haben folgende Massnahmen getroffen:

- Herausgabe einer Broschüre mit Informationen über den Flussuferläufer und mit Empfehlungen
- Aufstellen von Informationstafeln
- Besucherlenkung (Absperrung bestimmter Zufahrten durch Barrieren)
- Überwachung

Die BesucherInnen wurden direkt informiert; 400 Gespräche wurden geführt. Die Beobachtung der Brutplätze ergab folgende Ergebnisse:

	1995	1996
Paare	6	6
Geschlüpfte Küken	min. 12	min. 13
Selbständige Jungvögel	7 (3 Nester)	11 (5 Nester)

Inwiefern können diese Zahlen als Erfolg oder Misserfolg der durchgeführten Massnahmen ausgelegt werden? Wie ist die Tatsache zu berücksichtigen, dass die Witterungsbedingungen 1995 ungünstig waren? Zwei Jahre sind nicht lang genug, um aus diesen Zahlen Schlussfolgerungen zu ziehen.



Broschüre «Der Flussuferläufer im Rissstal» (Herausgeber: Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz).

Erfolgskontrolle

Die Massnahmen zum Schutz des Flussumfläufelers sollten durch eine Erfolgskontrolle ergänzt werden, selbst wenn die Ergebnisse nicht immer eindeutig sind. Auch auf nationaler Ebene ist eine Bestandesüberwachung notwendig, um die in der Schweiz und insbesondere in den Auengebieten von nationaler Bedeutung brütenden Bestände im Auge zu behalten. Dadurch lassen sich Probleme beim Schutz der gegenwärtigen Populationen sowie die Auswirkungen von Störungen durch bestehende oder neue menschliche Aktivitäten verfolgen.

Da das Vorkommen von brütenden Flussumfläufelern ein äusserst wertvoller **Bioindikator** ist, sollen die Bestandeserhebungen in das Erfolgskontrollprogramm des BUWAL für die Auengebiete von nationaler Bedeutung integriert werden. Die erhobenen Daten werden an die Schweizerische Vogelwarte Sempach weitergeleitet und von ihr in die ornithologische Datenbank eingespeisen.

Einige wichtige Punkte zu einer Erfolgskontrolle für den Flussumfläufel

1. Um die jährlich erhobenen Daten auswerten und auslegen zu können, bedarf es einer **langfristigen Organisation**. 1– 2 Jahre reichen als Beobachtungszeitraum nicht aus.
2. 5 Besuche pro Jahr sind ein **angemessener Rhythmus**, um brütende Paare zu lokalisieren. In manchen Fällen ist es aber auch möglich, die erforderlichen Daten bereits durch 4 oder nur 3 Besuche zu erheben.
3. Um die Wirksamkeit der Schutzmassnahmen bewerten zu können, sollten nach Möglichkeit **Kontrollabschnitte** ohne störende Freizeitaktivitäten eingerichtet werden.
4. Die **Suche nach Nestern** ist weder notwendig noch wünschenswert.
5. **Störungen** sind so weit wie möglich zu vermeiden.
6. Die Bestandeserhebungen sind von **erfahrenen OrnithologInnen** durchzuführen, welche ihre Aufgabe Besucherinnen und Besuchern, die möglicherweise Fragen stellen, **erklären** können.

Literatur

- Aebischer A. 2001. Der Flussumfläufel an der Sense 2001. Kantonale Fachstelle für Natur- und Landschaftsschutz. Freiburg. Nicht publiziert.
- Beaud P. 2001. L'avifaune nicheuse de la zone alluviale d'importance nationale de la Sarine à Château d'Oex (Préalpes vaudoises, Suisse). Plan de gestion et sauvegarde du chevalier guignette *Actitis hypoleucos*. Nos oiseaux 48 : 1-14.
- Bijleveld C. 2000. Relevés biologiques à la Singine, 1999-2000. Bundesamt für Betriebe des Heeres. Bern. Nicht publizierter Bericht.
- BfÖ (Bürogemeinschaft für angewandte Ökologie) 1995. Die Auswirkungen der Bootsfahrten und landseitigen Erholungsnutzungen auf Fauna und Flora am Vorderrhein. Justiz-, Polizei- und Sanitätsdepartement des Kantons Graubünden. Nicht publizierter Bericht.
- Glutz von Blotzheim U. N., Bauer K. M. und Bezzel E. 1977. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden.
- Keller V., Zbinden N., Schmid H. und Volet B. In Vorbereitung. Rote Liste der gefährdeten Brutvögel der Schweiz. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft und Vogelwarte Sempach. Bern und Sempach.
- Roulier C. 2000. Suivi de l'effet des activités militaires à la Singine. Rapport final 1999-2000. Bundesamt für Betriebe des Heeres. Bern. Nicht publizierter Bericht.
- Schmid, H., Luder R., Naef-Daenzer B., Graf R. und Zbinden N. 1998. Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993-1996. Vogelwarte Sempach. Sempach.
- Schneider K. und Walter T. 2000. Öko-Fauna Datenbank, Version 2. FAL/CSCF. Zürich-Reckenholz und Neuenburg.
- Tognola, M. 2000. Protokoll Workshop Flussumfläufel 23.3.2000. Auenberatungsstelle. Bern. Nicht publiziert.
- Weber D. 1998. Empfehlungen zur Regelung des Kanusportes in Auengebieten von nationaler Bedeutung. Im Auftrag des Schweizerischen Kanu-Verbandes.
- Zahnd C., Tognola M. und Keller P.M. 2001. Auen und Freizeitaktivitäten. Faktenblatt Auen Nr. 3, Auendossier. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern.
- Zimmermann U. 2000. Situation des Flussregenpfeifers und des Flussumfläufelers beim Übungsplatz Lesgiüna. Zwischenbericht für die Brutsaison 2000. Nicht publiziert.

Autorin und Autoren

Christian Roulier, Hans Schmid, Verena Keller, Stephan Lussi
Übersetzung: Regina Reuschle

Eine Reihe von Informationen wurden anlässlich eines Flussumfläufel-Workshops zusammengetragen, der am 23. März 2000 in Bern stattfand. An diesem Workshop haben folgende Personen teilgenommen:

M. Achermann, Freiburg; G. Ackermann, Chur; H. Jenny, Chur; V. Keller, Sempach; R. Luder, Bern; A. Lugon, La Chaux-de-Fonds; H. Märki, Mamishaus; C. Meier-Zwicky, Malans; W. Müller, Zürich; C. Roulier, Yverdon-les-Bains; H. Schmid, Sempach; H. Schöpf, Garmisch-Partenkirchen (D); F. Teuscher, Bern; M. Tognola, Bern; T. Walter, Zürich; D. Weber, Rodersdorf.

Kontaktadressen

Koordination Auenschutz im BUWAL

Béatrice Werffeli, BUWAL, 3003 Bern
Tel. 031 322 93 67, Fax 031 324 75 79
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch, www.buwal-natur.ch

Auenberatungsstelle

Stephan Lussi, c/o naturaqua PBK, Elisabethenstrasse 51
3014 Bern, Tel. und Fax 031 331 38 41
auenberatung@naturaqua.ch, www.auen.ch

Schweizerische Vogelwarte

Hans Schmid, Verena Keller, 6204 Sempach
Tel. 041 462 97 00, Fax 041 462 97 10
ID@vogelwarte.ch, www.vogelwarte.ch

Bezug

Faktenblatt Nr. 7:
Auenberatungsstelle
Auendossier (Faktenblätter 1 – 8):
BBL/EDMZ, 3003 Bern
Bestellnummer: 310.709d

Ausgabe 2002



Gletschervorfeld Vadret da Morteratsch (Foto Andreas Wipf/IGLES)



ALPINE AUEN

Alpine Auen sind hoch gelegene Auengebiete. Sie umfassen Gletschervorfelder mit einem deutlichen Auenbereich sowie alpine Schwemmebenen ausserhalb von Gletschervorfeldern. Beides sind Lebensräume voller Dynamik, in denen Überschwemmung, Erosion und Ablagerung eine grosse Rolle spielen. Gletschereis und Schmelzwasser verändern Landschaft und Lebensräume kontinuierlich. Die Vegetation wird durch Neubesiedlung, Veränderung und räumliches Nebeneinander verschiedener Entwicklungsstadien geprägt.

Die alpinen Auen wurden im Projekt IGLES, dem Inventar der Gletschervorfelder und alpinen Schwemmebenen der Schweiz, bearbeitet. Sie ergänzen das Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung (Aueninventar). Die alpinen Auen waren im Aueninventar nur vereinzelt erfasst und nicht systematisch erhoben worden, da die erste Inventarisierung der Auengebiete primär vom Auen-Wald ausging.

Die Anzahl der Objekte wurde in einem mehrstufigen Verfahren von über 1800 auf 229 sogenannte Potenzialgebiete (164 Gletschervorfelder und 65 alpine Schwemmebenen) reduziert. In diesen Gebieten wurden geomorphologische und biologische Felddaufnahmen gemacht (1995–98). Nach der Kartierung wurden sie bezüglich der nationalen Bedeutung mit Hilfe eines Bewertungsschlüssels evaluiert. Aus fachlicher Sicht erlangten 70 Objekte nationale Bedeutung. Davon wurden 65 im Rahmen der ersten Revision der Auenverordnung – in Kraft seit dem 1. August 2001 – ins Aueninventar aufgenommen.

In diesem Faktenblatt werden verschiedene Aspekte, welche für die alpinen Auen von besonderer Bedeutung sind, dargestellt. Weitere allgemeine Themen im Zusammenhang mit der Umsetzung des Auenschutzes sind in den anderen Faktenblättern des Auendossiers beschrieben (Roulier et al. 2001).

Rechtliche Rahmenbedingungen

Da die alpinen Auen Bestandteil des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung sind, gelten für sie die gesetzlichen Grundlagen des Aueninventars. Die Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (AuenV) war am 15. November 1992 in Kraft getreten. In einer ersten Revision der Auenverordnung, in Kraft seit dem 1. August 2001, wurde das Aueninventar um 65 alpine Auen ergänzt.

Diese erste Revision beschränkte sich auf die Anhänge und änderte den Verordnungstext nicht. Der Anhang 1 der AuenV enthält eine Liste der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Die IGLES-Objekte sind an einer Objektnummer >1000 und dem Aufnahme datum 2001 in der Liste zu erkennen. Bei Überschneidungen von IGLES-Objekten mit bestehenden Auenobjekten wurden die Perimeter bereinigt. Dies betrifft nur fünf Gebiete, die nun unter der neuen Objektnummer auf der Liste zu finden sind. Der Anhang 2 der AuenV enthält die Objektblätter und die Objektkarten.

Im Rahmen der zweiten Revision ist vorgesehen, die Schutzziele (Artikel 4) der Auenverordnung um die Erhaltung der geomorphologischen Eigenart zu ergänzen.

Besondere Aspekte der alpinen Auen

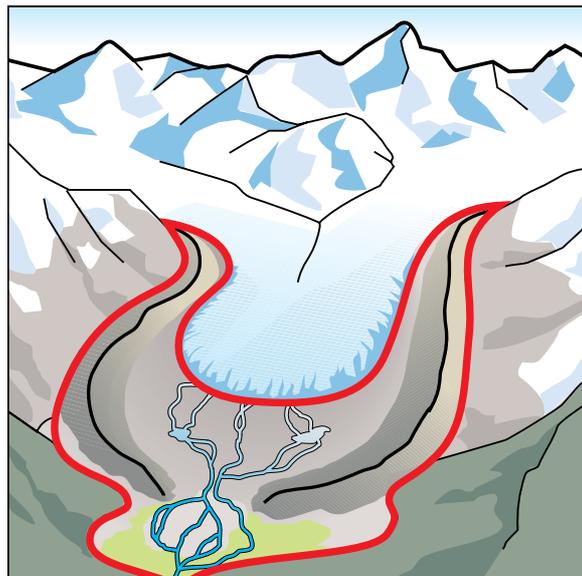
Gletschervorfelder: ständiger Wandel

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts endete die kühle Phase, welche in der Klimageschichte als «Kleine Eiszeit» bezeichnet wird. Seither ziehen sich die meisten Gletscher im Alpenraum stark zurück. Das Neuland zwischen dem aktuellen Gletscherrand und den Moränen, die den letzten Höchststand markieren, wird als Gletschervorfeld bezeichnet und ist Schauplatz dynamischer Umlagerungsprozesse. Ein ständiger Wechsel von Zerstörung und Neubeginn ist das Wesensmerkmal dieser vielfältigen Lebensräume.

Das karge Neuland, welches ein abschmelzender Gletscher freigibt, birgt ein riesiges Potenzial in sich. Erste Pionierpflanzen beginnen das Land

schon kurz nach dem Rückzug des Eises zu erobern. Im Verlauf der Zeit gesellen sich neue und anspruchsvollere Arten zu diesen Spezialisten. Die Vegetationsdecke verdichtet sich überall dort, wo der Bodenaufbau dies ermöglicht, allmählich zu geschlossenen Rasen. An günstigen Standorten kommen Zwergsträucher und Gebüsch dazu. Nur unterhalb der klimatischen Waldgrenze bildet sich nach Jahrzehnten oder Jahrhunderten Wald als letztes Glied der Vegetationsentwicklung. Diese zeitliche Abfolge der Vegetationsentwicklung wird als Sukzession bezeichnet.

Extreme Umweltbedingungen prägen die Lebensgemeinschaften in den alpinen Auen. Untergrund, Wasserversorgung, Mikroklima und andere Standortfaktoren wechseln auf kleinstem Raum. Dies führt zu einer Mosaikstruktur der meisten Pflanzengesellschaften und einer ausserordentlichen biologischen Vielfalt auf kleinstem Raum.



Das Objekt «Gletschervorfeld» im Sinne des Inventars umfasst die neuzeitlich eisfrei gewordenen Gebiete sowie die unmittelbar anschliessenden glazialen und glazifluvialen Akkumulationen.

Objektgrenze Gletschervorfeld

In Gletschervorfeldern unterliegt nicht nur der Lebensraum einem ständigen Wandel, sondern auch die Grenze des Objektes zum Gletscher hin ist nicht stabil. Zieht sich der Gletscher weiter zurück, so vergrössert sich das Gletschervorfeld. Meist handelt es sich bei diesem Neuland um sehr dynamische Bereiche, welche im Sinne des Aueninventars geomorphologisch und biologisch besonders wertvoll sind. Die Objektgrenze, wie sie auf

der Objektkarte im Anhang 2 der Auenverordnung eingezeichnet ist, hält also nur den Zustand zu einem ganz bestimmten Zeitpunkt fest.

Bei der Umsetzung des Auenschutzes durch die Kantone (Art. 3 Abs. 1 AuenV) sollte deshalb die zukünftige Entwicklung und die zu erwartende Vergrößerung der Objekte berücksichtigt werden. Die in Zukunft eisfrei werdenden Flächen sind ebenfalls Bestandteil des Gletschervorfeldes.

Dies kann zum Beispiel über die Ausscheidung eines grösseren Schutzgebietes erfolgen, welches den Bereich des Gletscherendes einbezieht (vgl. dazu das Fallbeispiel Rhonegletscher) oder über die Definition einer entsprechenden Pufferzone geschehen. Im Rahmen einer späteren Revision der Auenverordnung können die Perimeter dann nachgeführt werden.

Verschiedene Bereiche im Vorfeld

Die Objektfläche von Gletschervorfeldern reicht über den Auenbereich im engsten Sinn hinaus. Am augenfälligsten gehören die Moränen verschiedenster Ausprägung dazu. Sie sind unmittelbar mit der Entstehung des Gletschervorfeldes verbunden und definieren diesen Lebensraum.

So haben auch diese Bereiche des Objektes einen hohen Wert. Einerseits ist es ihr Wert als Lebensraum von spezialisierten Pflanzen. Andererseits gehört zur Form auch ihre Entstehungsgeschichte. Die neuzeitlichen Moränen wurden innerhalb von wenigen Jahrhunderten oder auch nur Jahrzehnten durch den Gletscher gebildet. Moränen, die abgebaut werden, sind deshalb auch nicht wiederherstellbar bzw. ersetzbar. Durch seine Entstehung umfasst ein typisches Gletschervorfeld eine Vielfalt an Lebensräumen, die in ihrer Gesamtheit das Objekt «Gletschervorfeld» ausmachen.

Gletschervorfelder ohne Auenbereich

Es gibt auch Gletschervorfelder ohne grösseren Auenbereich. Gemäss der Zielsetzung des Aueninventars können jedoch grundsätzlich nur Gebiete ins Aueninventar aufgenommen werden, die einen typischen Auencharakter aufweisen. Diese Rahmenbedingung wurde über die Minimalanforderung gefasst, wonach die Gebiete einen Bereich mit aktueller glazifluvialer oder fluvialer Prägung von mindestens $\frac{1}{4}$ Hektare aufweisen müssen. Die Potenzialgebiete, welche diese Minimalanforderung nicht erfüllen, sind deshalb aus dem weite-



Neuzeitliche Moränen sind untrennbar mit der Entstehung eines Gletschervorfeldes verbunden (Foto: Andreas Wipf/IGLES)

ren Bewertungsverfahren ausgeschieden. Darunter finden sich sowohl biologisch als auch geomorphologisch sehr reichhaltige Lebensräume. Viele davon haben eine grosse Bedeutung als Geotop, als Flachmoor oder generell als Zeugen der Landschafts- und Vegetationsentwicklung – sie sind aber keine Auengebiete. Bekannte Beispiele dafür sind das Vorfeld des Grossen Aletschgletschers oder des Fiescher Gletschers. Obwohl sie nicht Biotope von nationaler Bedeutung sind, verdienen Objekte dieses Wertes einen Schutz auf kantonaler Ebene.

Alpine Schwemmebenen

Schwemmebenen sind Verflachungen im Längsprofil von Fliessgewässern, die durch Überflutung und flächige (glazi)fluviale Sedimentumlagerung geprägt sind. Der Begriff «alpin» bezeichnet im Allgemeinen die Höhenstufe oberhalb der Waldgrenze. Aufgrund der beträchtlichen Variationen der Höhenlage der Waldgrenze wurde bei der Inventarisierung aus praktischen Erwägungen die Grenze von 1800 m ü. M. gewählt. In alpinen Schwemmebenen verzweigen sich die Bäche in

zahlreiche, durch Kiesbänke voneinander getrennte Arme, oder sie suchen sich in weit geschwungenen Mäandern ihren Weg. Sie können auch relikte, das Gewässer säumende Terrassen umfassen, die nicht mehr im aktuell dynamischen Bereich liegen. Schwemmebenen innerhalb von Gletschervorfeldern werden auch als «Sander» bezeichnet. Schwemmebenen sind immer Auenstandorte.

Die Entwicklung der Vegetation in diesen dynamischen Lebensräumen ist gekennzeichnet durch wiederkehrende Vernichtung und Neubeginn. Immer wieder werden Flächen geschaffen, in denen die Sukzession neu starten kann. Gleichzeitig erreicht die Vegetationsentwicklung auf der benachbarten, höher gelegenen Terrasse bereits reifere Stadien und nur wenige Meter daneben findet man unter Umständen die Klimaxgesellschaft als Endstadium der Sukzession.

Ausführlichere Informationen zu den Objekttypen Gletschervorfeld und alpine Schwemmebene sind im Technischen Bericht zur Inventarisierung (Gerber et al. 1998) sowie in der Broschüre «Bestand hat nur der Wandel» (Geo7/UNA 1998) zu finden.



Alpine Schwemmebene mit Bereichen von unterschiedlich starker Dynamik (Foto Barbara Gerber/IGLES)

Schutzziele und Nutzung

Die alpinen Auen von nationaler Bedeutung sollen ungeschmälert erhalten bleiben. Zu den Schutzziele, die in der Auenverordnung festgeschrieben sind, gehören insbesondere die Erhaltung der autotypischen Pflanzen- und Tierwelt sowie die Erhaltung und allenfalls Wiederherstellung der natürlichen Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaushaltes.

Über zulässige und unzulässige Nutzungen und Aktivitäten gibt die Vollzugshilfe zur Auenverordnung Auskunft (Teuscher et al. 1995:15ff). Informationen über mögliche Vollzugsstrategien enthält das Faktenblatt «Auen und Schutzstrategien» (Roulier et al. 2001).

Durch eine den Schutzziele nicht angepasste Nutzung werden Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen übermässig belastet oder gar zerstört. Bedrohungen gehen von ganz unterschiedlichen Verursachern aus. Oft ist es nicht eine einzelne Nutzung oder ein einzelner Eingriff, sondern die Summe mehrerer Eingriffe, die zu einer relevanten Belastung in einem Gebiet führen. Neben der Belastung durch bestehende Eingriffe entstehen auch Konflikte durch Ansprüche auf zukünftige Nutzungen oder durch Nutzungsintensivierungen.

Geomorphologische und biologische Auswirkungen eines Eingriffs

Die Auswirkungen eines Eingriffs auf die geomorphologischen Prozesse oder die Oberflächenformen können anders sein bzw. können anders bewertet werden als jene auf die Vegetation oder die Fauna. Aus geomorphologischer Sicht stellen Eingriffe, welche die (glazi)fluviale Dynamik einschränken oder welche spezifische Formen beeinträchtigen oder zerstören, relevante Belastungen dar. Während eine Planierung oder Materialentnahme von Moränenwällen aus geomorphologischer Sicht als gravierender und nicht rückführbarer Eingriff beurteilt werden muss, sind die negativen Auswirkungen aus biologischer Sicht möglicherweise weniger schwerwiegend. Zwar wurde die auf der Moräne wachsende Vegetation zerstört, unter Umständen wurden wertvolle Arten und Pflanzengesellschaften oder Murmeltierbauten beseitigt, die negativen Folgen des Eingriffs können aber allenfalls rückgängig gemacht werden. So kann sich bei der

Abbaustelle sehr rasch Pioniervegetation einstellen und die faunistische Wiederbesiedlung kann beginnen. Die Moräne als geomorphologische Form hingegen bleibt unwiederbringlich zerstört.

Bestehende Belastungen

Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen liegen im Gegensatz zu den Auengebieten der tieferen Lagen in vergleichsweise schwach genutzten, oft abgelegenen Gebieten. Trotzdem sind eine beträchtliche Anzahl von Gebieten durch verschiedene Nutzungen beansprucht und belastet, wie die Inventarisierung zeigte. Zwei Drittel der Objekte zeigen bereits deutliche Spuren menschlicher Beeinflussung. Zwölf Potenzialgebiete hätten bei der Bewertung aus geomorphologischer oder biologischer Sicht nationale Bedeutung erlangt, kamen aber wegen der massiven Belastung als Inventarobjekte nicht mehr in Frage. Sieben davon hätten ohne die Belastung sogar die höchstmögliche Einstufung erlangt. Andere Gebiete sind bereits vor der Kartierung wegen zu starker Zerstörung ausgeschieden (Gerber et al. 1998:83ff).

Konflikte und Lösungsansätze

Wasserfassungen, Stauhaltung

Wasserfassungen, meist im Zusammenhang mit der Stromproduktion, aber auch für die Bewässerung oder für Beschneiungsanlagen, stellen einen Eingriff in die (glazi)fluviale Dynamik dar. Dies kann zu einer veränderten Vegetationszusammensetzung und einer Störung der natürlichen Sukzessionsprozesse führen. Solche Eingriffe können aus fachlicher Sicht in der Regel wieder rückgängig gemacht werden. In der Folge kann sich die natürliche Dynamik nach relativ kurzer Zeit wieder einstellen. Dieser ökologischen Machbarkeit stehen aber häufig politische oder ökonomische Hindernisse im Weg. Ein Stausee oder ein Absetzbecken hingegen führt zu einer nicht rückführbaren Zerstörung der betroffenen Flächen und Formen. Bei neuen Fassungen oder Änderungen an bestehenden Fassungen gelten die Massstäbe der Auenverordnung in Verbindung mit der Gewässerschutzgesetzgebung.

Gerinneverbauungen

Gerinneverbauungen bilden einen Eingriff in die (glazi)fluviale Dynamik und den Geschiebehaushalt. Sie führen zu einer Einschränkung oder sogar Blockierung der natürlichen Dynamik eines Gewässers. Bei der Interessenabwägung mit dem Hochwasserschutz muss der Aspekt der natürlichen Dynamik entsprechend berücksichtigt werden. Ein Abweichen vom Schutzziel ist nur zum Schutz des Menschen oder anderen überwiegenden öffentlichen Interessen möglich (AuenV). Für Auengebiete sind Hochwasser kein Schaden, im Gegenteil – sie tragen zum Überleben dieser wertvollen Lebensräume bei.

Nach Unwetterereignissen, die Bauten am Gerinne zerstört oder beschädigt haben, sollte die Situation neu beurteilt und dabei dem Auenschutz vermehrt Rechnung getragen werden. Oft besteht hier ein grosses Potenzial für Verbesserungen, welches mit relativ kleinem Aufwand genutzt werden kann. So kann zum Beispiel durch das Entfernen einer Mauer entlang des Gerinnes eine grosse Fläche wieder der Auendynamik freigegeben werden. In der Wegleitung 2001 zum Hochwasserschutz an Fliessgewässern des Bundesamtes für Wasser und Geologie (BWG 2001) sind dazu unter anderen die folgenden Merkmale aufgeführt:

- Vor der Ausführung von Sofortmassnahmen ist eine Absprache mit der zuständigen kantonalen Naturschutzfachstelle oder mit der Auenberatungsstelle des Bundes unbedingt notwendig.

Gerinneverbauungen sind Eingriffe in die (glazi)fluviale Dynamik und in den Geschiebehaushalt (Foto Peter Gsteiger/IGLES)



- Dämme, Buhnen, Auffüllungen oder Kanalisierungen, durch die das Auengebiet vom Hauptgerinne abgetrennt werden könnte, sind nicht zulässig.
- Absenkungen des Grundwasserspiegels und die damit verbundene Austrocknung müssen vermieden werden.

In Auengebieten sollten die Chancen genutzt werden, die sich nach Hochwassern ergeben. Für die Überwachung von Eingriffen in den Wasser- und Geschiebehaushalt eines Baches können Profilaufnahmen des Gerinnequerschnittes dienen. So lassen sich längerfristig Änderungen im Bachbett aufgrund von Eingriffen verfolgen.

Abbau von Lockermaterial

Die Kiesgewinnung aus dem Gewässerbereich kann den Geschiebehaushalt und die fluviale Dynamik verändern. Dadurch können Pionierstandorte für auentypische Pflanzen verschwinden oder die Standorte werden nicht mehr neu gebildet. Kiesnutzung kann deshalb mit den Zielen des Auenschutzes in Konflikt geraten. Das Thema ist im Faktenblatt «Auen und Kies» (Roulier et al. 2001) ausführlich dargestellt.

In Gletschervorfeldern kommt im Zusammenhang mit dem Abbau von Lockermaterial ein weiterer Aspekt hinzu. Auch Moränen dienen mancherorts als Quelle für Baumaterial. Diese Nutzung hat eine grundsätzlich andere Bedeutung als diejenige aus dem dynamischen Gewässerbereich. Während eine Entnahme aus dem Gewässer mit entsprechendem Bewirtschaftungskonzept in Einklang mit der fluvialen Dynamik stehen kann, so bedeutet der Abbau einer Moräne immer eine Zerstörung dieser Oberflächenform oder von Teilen davon. Denn zum Wert einer geomorphologischen Form gehört wie oben beschrieben auch ihre Entstehung. Diese kann auch mit einer optisch genauen Nachbildung der Form nicht wiederhergestellt werden. Allenfalls könnten damit für die Vegetation wieder vergleichbare Bedingungen geschaffen werden.

Touristische Nutzung

Die touristische Nutzung bedingt vielerorts die Erstellung von Bauten und Anlagen sowie von Erschliessungsstrassen und Wegen. Dies führt einerseits zu anwachsenden Besucherströmen; anderer-



Lehrpfade sind eine Möglichkeit, um über den Lebensraum und seinen Wert zu informieren (Foto Felix Frank)

seits kann die Erschliessung selbst zu weiteren Nutzungen oder Eingriffen führen.

Eine Lenkung der Besucherströme (z.B. weg von besonders empfindlichen Flächen), die Information der Besucher und Besucherinnen sowie eine Strategie der Inwertsetzung stellen Massnahmen dar, die dazu beitragen können, diese Räume langfristig zu erhalten bzw. zu schützen.

Im Zusammenhang mit der touristischen Nutzung besteht die Chance einer Inwertsetzung dieser Gebiete und einer Sensibilisierung der BesucherInnen für das Thema Natur- und Landschaftsschutz. (vgl. auch die Fallbeispiele: explizite Forderung der Information der Bevölkerung in den kantonalen Entscheiden zum NSG). In verschiedenen Objekten bestehen bereits Naturlehrpfade zum Thema Gletschervorfeld (z.B. Morteratsch, Gletschboden).

Erschliessung

Bei der Erschliessung, die grundsätzlich ausserhalb des Perimeters erfolgen sollte, sind insbesondere befahrbare Strassen, welche bis zum Gewässer reichen, von Bedeutung. Diese ermöglichen den Zugang zum Gerinne für Transportfahrzeuge und damit zum Beispiel für die Kiesgewinnung aus dem Gerinne. Ausserdem «muss» eine solche Strasse dann vor dem Gewässer gesichert werden, was Verbauungen des Gewässers «nötig macht». Dies führt schliesslich zu einer in einem Auengebiet nicht erlaubten Einschränkung der (glazi)fluvialen Dynamik (AuenV).

Bei der Erschliessung ist den Brückenstandorten besondere Beachtung zu schenken. Brücken bedingen meist eine Gewässerverbauung bzw. –einen-gung, welche den Bachquerschnitt fixiert, was sich bachabwärts auswirkt. Wenn möglich ist die Brücke bei einem natürlichen Engnis zu erstellen. Dieser Aspekt ist auch bei der allfälligen Wiederherstellung einer Brücke nach einem schadenbringenden Hochwasser zu berücksichtigen.

Forst- und landwirtschaftliche Nutzung

Alpine Auen sind in der Regel weniger intensiv genutzt als die Tieflandauen. Deshalb führt die landwirtschaftliche Nutzung zu vergleichsweise geringeren Konflikten. Forstwirtschaftliche Nutzung ist in alpinen Auen nur von marginaler Bedeutung und höchstens in tief gelegenen Objekten relevant; Konflikte sind deshalb Einzelfälle. Die alpwirtschaftliche Nutzung ist häufig schutzzielkonform. In Ausnahmefällen gibt es Probleme durch die Art der Weidenutzung; lokal sind Trittschäden vorhanden.

Fallbeispiele

Langgletscher/Jegigletscher (Objekt Nr. 1115, VS): Durch kantonalen Entscheid vom 20. Mai 1998 wurden die Gletschervorfelder des Jegi- und Langgletschers (neben vier weiteren Auengebieten von nationaler Bedeutung) zum Naturschutzgebiet erklärt. Sie sind damit in den Nutzungsplänen der Gemeinden gemäss Artikel 17 des Raumplanungsgesetzes (RPG) als Schutzzonen auszuscheiden.

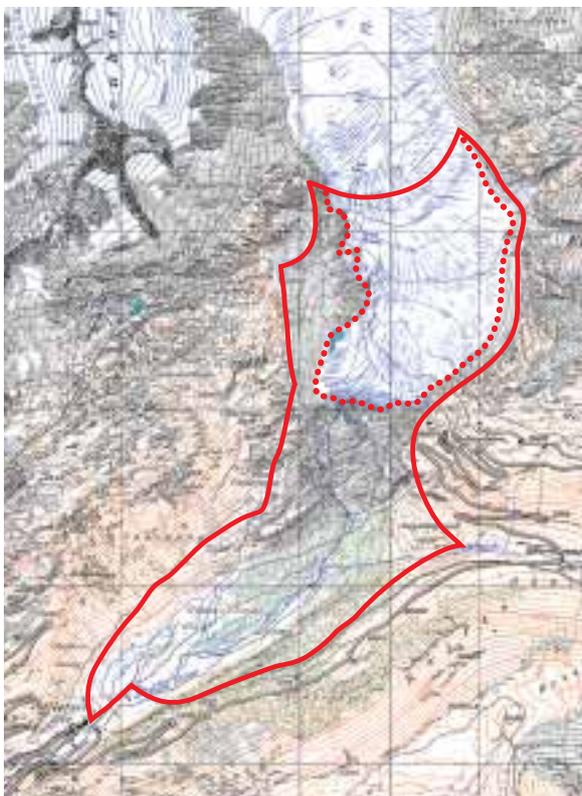
Im Zweckartikel sind folgende Punkte aufgeführt:

- ungeschmälerter Erhaltung und Wiederherstellung der Auengebiete und der natürlichen Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaltungs;
- Regeneration geschädigter Auenbereiche;
- Schutz, Förderung und Erhaltung der Naturlandschaften und vielfältigen Lebensräume;
- Schutz und Förderung der Tier- und Pflanzenwelt;
- Erhaltung der natürlichen Sukzession von Pflanzengesellschaften mit allen Entwicklungslinien;
- Verhinderung von schädigenden Einwirkungen jeglicher Art;
- Information der Bevölkerung über die Ziele und Werte des Natur- und Landschaftsschutzes.

Eine detaillierte Liste umfasst Verbote und Nutzungseinschränkungen in den Bereichen Bauten und Anlagen, Wasserbau, Kiesnutzung, Tourismus. Die extensive landwirtschaftliche Nutzung wird explizit gewährleistet.

Rhonegletscher (Objekt Nr. 1215, VS): Auch das Gletschervorfeld des Rhonegletschers wurde zum Naturschutzgebiet erklärt (kantonaler Entscheid vom 10. März 1999).

Im Zweckartikel wird neben dem Schutz des Auensystems und der vorkommenden Tier- und Pflanzenarten auch die Erhaltung der Naturlandschaft mit ihren geologischen und geomorphologischen Eigenheiten explizit erwähnt. Neben einer detaillierten Liste mit Verboten werden auch Abweichungen formuliert: So können bestehende traditionelle Nutzungen des Gebietes und der Unterhalt der bestehenden Anlagen bewilligt werden. Jagd und Fischerei sind im Rahmen der Spezialgesetzgebung gestattet. Speziell aufgeführt ist die Gewährleistung der bisherigen Nutzung der Eisgrotte. Bei der Grenzziehung wurde ein bedeutendes Stück der heutigen Gletscherzunge in das Naturschutzgebiet einbezogen.



— Naturschutzgebiet ••• Rhonegletscher (Stand 1998)

Das Naturschutzgebiet Gletschboden umfasst auch einen Teil der Gletscherzunge (Entscheid 1166q Kanton Wallis)

Literatur

- BWG, 2001: Hochwasserschutz an Fliessgewässern. Wegleitung 2001. Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), Biel.
- Geo7, UNA (red.), 1998: Bestand hat nur der Wandel. Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Gerber B., Gsteiger P., Leibundgut M., Righetti A., 1998: Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen als Auengebiete. Technischer Bericht. Schriftenreihe Umwelt Nr. 305. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Roulier C. et al., 2001: Auendossier, Faktenblätter 1–6. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Teuscher F., Roulier C., Lussi S., 1995: Vollzugshilfe zur Auenverordnung. Reihe Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.

Karte

Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie, BA002559.

Autorinnen und Autoren

Barbara Gerber
Peter Gsteiger
Mary Leibundgut
Antonio Righetti

Kontaktadressen

Koordination Auenschutz im BUWAL

Béatrice Werffeli, Tel. 031 322 93 67
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch
Christine Gubser, Tel. 031 324 49 94
christine.gubser@buwal.admin.ch
BUWAL, 3003 Bern, Fax 031 324 75 79
www.buwal-natur.ch

Geo7

Peter Gsteiger, Neufeldstrasse 3, 3012 Bern
Tel. 031 300 44 33, Fax 031 302 76 11
mail@geo7.ch, www.geo7.ch

Auenberatungsstelle

Stephan Lussi, Leslie Bonnard
Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern,
Tel. 031 331 38 41, Fax 031 331 71 08
auenberatung@naturaqua.ch, www.auen.ch

Bezug

Faktenblatt Nr. 8:
Auenberatungsstelle
Auendossier (Faktenblätter Nr. 1–8):
BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern
Fax 031 325 50 58
www.bbl.admin.ch/bundespublikationen
Bestellnummer: 310.709d

Ausgabe 2002



Die Bünz fordert bei Möriken AG ihren ursprünglichen Raum zurück (Foto: Oekovision)



AUEN UND RAUMSICHERUNG

Naturnahe Gewässer brauchen die Möglichkeit zum Überfluten, Mäandrieren, Erodieren oder Ablagern. Der dazu notwendige Raum ist eine Grundvoraussetzung für das Funktionieren einer dynamischen Aue. In Auengebieten von nationaler Bedeutung ist der Raum, der dem Gewässer- und Uferbereich zur Verfügung steht, durch die Perimeter der Bundesverordnung grob umschrieben. Für die Umsetzung des Auenschutzes ist es jedoch notwendig, genauer zu definieren, in welchem Bereich die Gewässerdynamik in Form von Überflutung respektive Erosion ermöglicht wird. In Auengebieten bestehen oft vielfältige Nutzungen. Bei der Erhaltung und vor allem der Revitalisierung und Aufwertung betroffener Flächen müssen die Nutzungen innerhalb des Auenraumes entflochten und in einem partizipativen Planungsprozess neu geregelt werden. Im vorliegenden Faktenblatt werden einige wichtige Instrumente der Raumsicherung für Auen vorgestellt und anhand von Fallbeispielen illustriert.

Raum für viele Funktionen

Ist genügend Raum vorhanden, bildet eine Aue einen dynamischen Lebensraum, der unter anderem folgende wichtigen Funktionen erfüllen kann: Ermöglichen einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt, Rückhaltung und dosierte Ableitung von Wasser und Geschiebe bei Hochwassern, attraktiver Erholungsraum, Selbstreinigung des Wassers und Beitrag zur Grundwasserneubildung. Mit der Erhaltung von bestehenden, der Revitalisierung von beeinträchtigten sowie der Schaffung von neuen Auengebieten können wirtschaftliche, ökologische und soziale Bedürfnisse gleichermaßen berücksichtigt werden. In unserer dicht und intensiv genutzten Landschaft bedeutet die Sicherung des dafür benötigten Raumes oft eine Änderung, Verlegung oder die Aufhebung bestehender Nutzungen. Es braucht dazu die Mitarbeit und Einwilligung der Betroffenen.

Politikbereich	Instrument	Erläuterung/Beispiel: Wo?
Natur und Landschaft	Perimeterabgrenzung und Pufferzonen-ausscheidung der Auengebiete	Kap. Vom Raumbedarf zur Raumsicherung / Faktenblatt 4 Pufferzonen
	Naturschutzgebiete nach Natur- und Heimatschutzgesetzgebung	Faktenblatt 6 Schutzstrategien
	Verträge für Entschädigung von Ertragsausfall oder für spezifische Bewirtschaftung und Pflege	Kap. Rechtsgrundlagen und Instrumente
Wasserbau	Festlegung des Raumbedarfs der Fließgewässer nach Wasserbauverordnung	Kap. Rechtsgrundlagen und Instrumente
	Interventionslinie, Beurteilungslinie	Kap. Vom Raumbedarf zur Raumsicherung / Fallbsp. Augand (Seite 9)
Landwirtschaft	Landwirtschaftliche Gesamtmeliorationen, Landumlegungen	Landumlegungen: Fallbsp. Reppisch (Seite 11) und Bünzaue (Seite 10)
	Direktzahlungen für ökologische Ausgleichsflächen sowie Beiträge für Qualität und Vernetzung (ÖQV)	Kap. Rechtsgrundlagen und Instrumente
	Verträge für Entschädigung von Ertragsausfall oder für spezifische Bewirtschaftung und Pflege	Fallbsp. Reppisch (Seite 11)
	Landkauf	Kap. Konflikte und Lösungsansätze
Wald	Waldreservat	Kap. Rechtsgrundlagen und Instrumente
	Waldentwicklungsplan (behördenverbindlich)	Faktenblatt 10 Wald
	Betriebsplan (grundeigentümergebunden)	Faktenblatt 10 Wald
	Verträge für Entschädigung von Ertragsausfall oder spezifische Bewirtschaftung und Pflege	Fallbsp. Winterseyschachen (Seite 10), Faktenblatt 10 Wald
	Landkauf	Fallbsp. Schöffäuli (Seite 11)
Raumplanung	Richtplanung	Kap. Rechtsgrundlagen und Instrumente
	Nutzungsplanung (Schutzzone)	Kap. Rechtsgrundlagen und Instrumente
	Landschaftsentwicklungskonzepte	Kap. Rechtsgrundlagen und Instrumente

Übersicht der wichtigsten Instrumente zur Raumsicherung in Auen und Hinweise auf die entsprechenden Textstellen

Rechtsgrundlagen und Instrumente

Im folgenden wird eine Auswahl der relevantesten Bestimmungen im Zusammenhang mit der Raumsicherung in Auen angesprochen. Wo vorhanden wird auf finanzielle Anreizmöglichkeiten hingewiesen.

Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG), Auenverordnung

Die für den Auenschutz und dessen Raumbedarf zentralen Rechtsgrundlagen sind der Artikel 18 des NHG und darauf basierend die **Auenverordnung** (AuenV). Artikel 4 der AuenV setzt die Erhaltung und, soweit es sinnvoll und machbar ist, die Wiederherstellung der natürlichen Gewässerdynamik als Ziel fest. Artikel 8 sieht die Beseitigung vorhandener Beeinträchtigungen bei jeder sich bietenden Gelegenheit vor. Artikel 5 verlangt, dass bestehende Nutzungen mit dem Schutzziel in Einklang ste-

hen müssen und die Kantone für geeignete Schutz- und Unterhaltmassnahmen zu sorgen haben.

Finanzbeiträge: Gemäss NHG und Natur- und Heimatschutz-Verordnung (NHV) sind Abgeltungen für Planung und Durchführung von Massnahmen zugunsten des Auenschutzes vorgesehen, die in nationalen Auengebieten und ihren Pufferzonen je nach Finanzkraft maximal 60–90% der Gesamtkosten betragen können (siehe auch Faktenblatt 5 Revitalisierungen). Zur Vielzahl der möglichen Massnahmen gehören beispielsweise die Entschädigung von Ertragsausfällen oder Nutzungsverzicht für Landwirtschafts- oder Waldflächen. Auch in Auen von regionaler und lokaler Bedeutung sind von Bundesseite Beiträge mit entsprechend abgestuftem Subventionssatz möglich.

Die Beiträge nach NHG kommen dann zur Anwendung, wenn die Möglichkeiten der Subventionierung in den Bereichen Wasserbau, Landwirtschaft, Wald und Fischerei ausgeschöpft sind. Eine **Aufteilung der finanziellen Beiträge** auf die ein-

zelenen Sachbereiche muss bei grösseren Projekten je nach Interessenlage der einzelnen Bereiche von Fall zu Fall entschieden werden.

Wasserbaugesetzgebung

Das Bundesgesetz über den Wasserbau (WBG) bezweckt den Schutz vor Hochwassern und legt in Artikel 4 fest, dass die Gewässer und Ufer so gestaltet werden müssen, dass sie einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt als Lebensraum dienen können (analoge Bestimmung im Gewässerschutzgesetz Art. 37). Die Wasserbauverordnung (WBV) verpflichtet mit dem Artikel 21 die Kantone, den **Raumbedarf der Gewässer festzulegen** und sicherzustellen. Dieser wichtige Artikel ist eine Untermauerung für das Anliegen ausreichenden Raumes in den Auen. Verschiedene Kantone verfügen über rechtliche Grundlagen für behörden- oder grundeigentümergebundene Wasserbauplanungen.

Finanzbeiträge: Die Planung und Erstellung von Hochwasserschutzmassnahmen sowie der damit verbundene Landerwerb kann bei Kantonen mit schwacher und mittlerer Finanzkraft subventioniert werden (WBG Art. 6). Gemäss WBG Art. 7 können Renaturierungen unter bestimmten Voraussetzungen im Sinne einer Finanzhilfe unterstützt werden (siehe Fallbeispiel Winterseyschachen/Oberburger Schachen).

Waldgesetzgebung

Der grösste Flächenanteil der Auen, die nicht in der alpinen Stufe liegen, ist durch Waldareal bedeckt. Entsprechend gross ist die Rolle des Waldes bei der Raumsicherung zugunsten der Auendynamik.

Nach Art. 20 kann aus ökologischen und landschaftlichen Gründen auf die Pflege und Nutzung des Waldes verzichtet werden, wenn dies der Zustand des Bestandes zulässt (siehe Fallbeispiel Augand). Zur Sicherung des benötigten Raumes bietet sich auf regionaler Ebene die Erarbeitung von Waldentwicklungsplänen und deren Umsetzung an (siehe Faktenblatt 10 Wald). Bei grösseren Waldflächen ist das Instrument der Waldreservate das geeignete Mittel, den Auenraum langfristig zu sichern.

Finanzbeiträge: Das Waldgesetz sieht Entschädigungen für den Ertragsausfall sowie für Schutz- und Unterhaltmassnahmen in Waldreservaten vor (siehe auch Faktenblatt 10 Wald).



Auen sind pulsierende Systeme, die auch im Interesse des Hochwasserschutzes ihren Raum benötigen (Fotos: Oeko-vision)

Landwirtschaftsgesetzgebung

Meliorationen und Landumlegungen im Rahmen des Landwirtschaftsgesetzes (LWG) sind wichtige Instrumente zur Raumsicherung. Gerade wenn im Rahmen von landwirtschaftlichen Strukturverbesserungen oder grösseren Infrastrukturvorhaben ohnehin eine Landumlegung ansteht (siehe Fallbeispiel Öko-Korridor Reppisch), können die Anliegen der Sicherung des Raumbedarfes von Fliessgewässern umgesetzt werden. Als vereinfachte Form sind auch **vertragliche Landumlegungen und Pachtlandarrondierungen** denkbar,

welche mit einer Vereinbarung unter den Beteiligten bewerkstelligt werden können.

Finanzbeiträge: Im Rahmen des LwG werden mit **Direktzahlungen** (Art. 70, 76) zur extensiven Nutzung von Kulturland finanzielle Anreize geschaffen, unter anderem auch im gewässernahen Bereich. Neben den Beiträgen, die der Bund für ökologische Ausgleichsflächen entrichtet, können Entschädigungen auch auf Ebene Kanton resp. Gemeinde und Bewirtschaftenden vertraglich vereinbart werden.

Fliessgewässer stellen ein wichtiges Landschaftselement zur Vernetzung einzelner Lebensräume dar. So können **ökologische Vernetzungskonzepte** ein gutes Instrument zur Unterstützung der Raumsicherung in und am Rande von Auengebieten sein. Sie bieten aber keine rechtlich verbindliche Sicherung. Dank der Verordnung über die regionale Förderung der Qualität und der Vernetzung von ökologischen Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft (Öko-Qualitätsverordnung, ÖQV) kann die Vernetzung zugunsten der natürlichen Artenvielfalt finanziell unterstützt werden. Diese Massnahmen beruhen im Sinne des Anreizprinzips auf Freiwilligkeit und vertraglicher Basis.

Raumplanungsgesetzgebung

Bäche, Flüsse, Seen und ihre Ufer sind gemäss Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) wichtige Objekte von Schutzzonen (Art. 3). Auf die Berücksichtigung von Naturgefahren bei der Erstellung von Richtplänen wird hingewiesen (Art. 6). Entsprechend der heutigen Hochwasserschutzphilosophie soll neben dem aktiven Schutz durch Verbauungsmassnahmen auch dem passiven Schutz im Sinne von planerischen Massnahmen für eine Anpassung der Nutzung an die Gefahrensituation respektive Rückzug aus dem Gefahrengebiet genügend Gewicht zugemessen werden.

Letztlich müssen alle grösseren Massnahmen zur Raumsicherung auch in einer planerischen Festlegung ihren Niederschlag finden.

Die wichtigsten Instrumente der Umsetzung sind die **Richt- und Nutzungsplanung**. Die Richtplanung hat behördenverbindlichen Charakter und dient in erster Linie der Koordination sowie dem Umgang mit Nutzungskonflikten. Handelt es sich um grössere raumwirksame Vorhaben, so ist frühzeitig das Instrument der **kantonalen**

Richtplanung einzusetzen. Grundeigentümerverbindliche und parzellenscharfe Festlegungen erfolgen mit dem Instrument der Nutzungsplanung. Schutzobjekte wie Auen und Fliessgewässer können mit **Schutzzonen** (nach Raumplanungsgesetzgebung oder nach Natur- und Heimatschutzgesetzgebung) gesichert werden. Das Instrumentarium ist stark von der kantonalen Gesetzgebung abhängig. Beispiele dafür sind die Ausscheidung von kommunalen oder kantonalen Naturschutz- oder Landschaftsschutzgebieten, aber auch **Gewässer- oder Uferschutzzonen** (USZ). Eine Koordination mit Gefahren- und Pufferzonen ist notwendig. Nutzungen lassen sich im Rahmen der **Planungs- und Bauvorschriften** (z.B. Bau- oder Grenzabstände) einschränken.

Als Ergänzung zu den klassischen Instrumenten der Raumplanung haben neuere Ansätze wie **Landschaftsentwicklungskonzepte LEK** oder Lebensraumkonzepte eine wichtige Bedeutung. Sie ermöglichen die Vernetzung der verschiedenen Landschaftselemente sowie eine Koordination der verschiedenen Nutzungsinteressen, bewirken eine Identifikation der Betroffenen mit den Zielen des Landschaftsschutzes und sind Voraussetzung für eine sinnvolle Priorisierung und Etappierung von Umsetzungsprojekten. Die Raumplanung (Richt- und Nutzungsplanung, LEK) ist mit der forstlichen Planung (Waldentwicklungsplan WEP, Betriebsplan) zu koordinieren.

Finanzbeiträge: Verschiedene Kantone subventionieren Landschaftsplanungen und Landschaftsentwicklungskonzepte, Bundesbeiträge für Richt- und Nutzungsplanungen sind nicht vorgesehen.



Je naturnaher die Ufer, desto attraktiver für Menschen ebenso wie für störungsempfindliche Fauna und Flora, Kander bei Augand (Foto: Sigmaphan)

Vom Raumbedarf zur Raumsicherung

Verhältnis von Auenperimeter, Pufferzonen und Raumbedarf

Mit der Verabschiedung des **Auenperimeters** durch den Bundesrat wird der Raum, in dem die Auenverordnung gilt, festgelegt. Eine genaue Abgrenzung und die detaillierte Umsetzung des Auen-schutzes in kantonales und kommunales Recht ist Aufgabe der Kantone und zum Teil der Gemeinden. Die Grenze des Bundesperimeters basiert mehrheitlich auf der aktuellen Vegetation und umschliesst die natürlichen und naturnahen Auengesellschaften. In vielen Fällen wurden aber auch intensiv genutzte Flächen eingeschlossen, wenn sie naturräumlich zur Aue gehörten und vor der Eindämmung oder aktuell im Überflutungsraum lagen.

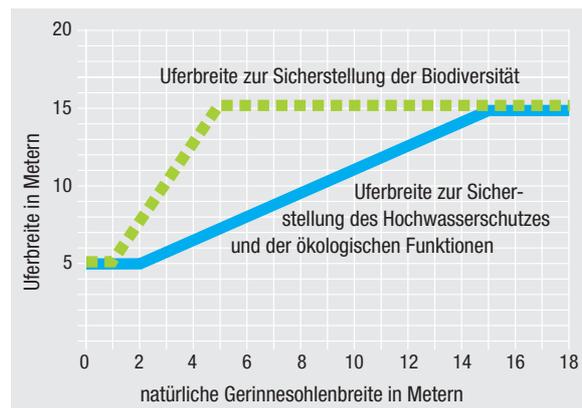
In einigen Fällen wird mit dem Bundesperimeter auch die Fläche umschrieben, die dem Raum entspricht, welcher für eine Revitalisierung oder Aufwertung des Auengebiets benötigt wird. In vielen Fällen zeigt sich aber im Laufe der Umsetzung der AuenV oder der Erarbeitung eines Revitalisierungs- oder Aufwertungsprojekts, dass der benötigte Raum **über den aktuellen Bundesperimeter hinaus** gehen muss, um ein ökologisch und wasserbaulich optimales Resultat zu erreichen. Beispiele dafür sind die Vernetzung der Genfer Auengebiete Allondon (Objekt Nr. 113) und Moulin de Vert (Nr. 114) durch die umfassenden Aufwertungen der Teppes de Verbois, oder das Projekt zur Revitalisierung des Rheins in der Ebene von Rietheim (Koblenzer Rhein und Laufen, Nr. 3).

Im Rahmen der Festlegung des genauen Grenzverlaufs gibt die AuenV auch die Ausscheidung von ökologisch ausreichenden **Pufferzonen** vor. Im Faktenblatt 4 Pufferzonen wird das Vorgehen festgelegt. Die darin beschriebenen Pufferzonentypen, insbesondere die drei Typen der morphodynamischen Pufferzonen (Gerinneverlauf, Überflutung, Deltaentwicklung) geben in Kombination mit den untenstehenden Ausführungen eine gute konzeptionelle Grundlage zur Definition des notwendigen Raums in Auen.

Ermittlung des Raumbedarfs

Bei kleinen Auengebieten oder sehr schmalen Uferbereichen kann zu einer ersten Beurteilung die so-

genannte **Schlüsselkurve** des BWG (Bundesamt für Wasserbau und Geologie) herangezogen werden. Mit ihr wird die natürliche Gerinnesohlenbreite (vgl. BUWAL 1998) in Funktion gesetzt zur Uferbereichsbreite. Daraus lässt sich die empfohlene minimale Breite des Auenbereiches ableiten. Die Biodiversitätskurve entspricht, wenn nicht mehr Raum vorhanden ist, der Minimalanforderung für nationale Auengebiete.



Schlüsselkurve zur Ermittlung der Uferbereichsbreite von Fließgewässern: Biodiversitätskurve als Minimalanforderung für Auen (Grafik: BWG 2001)

Auen stellen für die Ermittlung des Raumbedarfs einen Sonderfall dar, bei dem der Ansatz der Schlüsselkurve zumeist nicht ausreicht. In Auen von nationaler Bedeutung ist im Sinne des **Leitbildes Fließgewässer des Bundes** (BUWAL 2003) die **Definition eines Pendelbandes** anzustreben. Es sollte das 5–6 fache der natürlichen Gerinnesohlenbreite umfassen. Um der Dynamik eines Auengebietes gerecht zu werden, ist oft auch die Festlegung einer **Interventionslinie** sinnvoll. Wasserbauliche Massnahmen werden in diesem Fall erst ergriffen, wenn das Ufer diese vorher festgelegte Interventionslinie erreicht hat. Abgestuft werden kann dieses Verfahren noch mit einer der Interventionslinie vorgelagerten **Beurteilungslinie** (auch Diskussionslinie genannt), bei deren Erreichung entschieden wird, ob Massnahmen ergriffen werden, oder ob der Fluss sich weiter entwickeln kann (siehe Fallbeispiel Augand). Bei beiden Linien muss klargestellt sein, was in welchem Fall zu geschehen hat. Es empfiehlt sich, im Voraus eine Begleitgruppe zu definieren.

Erste Erfahrungen in den Forschungsprojekten Rhone und Thur der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewäs-

serschutz (EAWAG) haben gezeigt, dass für eine dauerhafte Biodiversität eine grosszügige Bemessung des Gewässerraums wichtig ist. Dies gilt für die Breite, aber auch die Länge von Aufweitungprojekten. Die Untersuchung solcher Projekte ergaben gewisse Einschränkungen für die Biodiversität in nur wenig aufgeweiteten Abschnitten, in denen das Lebensraummosaik bei jedem grossen Hochwasser mehrheitlich zerstört wird.



Partizipation, ein Schlüssel zum Erfolg: Begehung an der Thurmündung (Foto: Stephan Lussi)

Partizipation

Die Raumsicherung zugunsten von Auengebieten und das damit verbundene Aushandeln von Nutzungsänderungen erfordern den Einbezug der Akteure in einem frühen Planungsstadium. Persönliche Kontakte und das Ernstnehmen der Betroffenen sind wichtig. Eine gute Öffentlichkeitsarbeit kann die Akzeptanz bei den Akteuren, Politikern und der Bevölkerung erhöhen. Naturräumliche, soziokulturelle und planerische Eigenheiten des betroffenen Gebietes sollen in die Projektierung einfließen, so dass eine massgeschneiderte Anwendung der vorhandenen Instrumente und Massnahmen möglich wird. Oft hat sich ein etappiertes Vorgehen bewährt, bei dem in räumlich begrenzten Realisierungen Erfahrungen gesammelt wurden und das nötige Vertrauen entstehen konnte.

Konflikte und Lösungsansätze bei der Raumsicherung

Den Anliegen des Auenschutzes stehen auf begrenzter Fläche eine Vielfalt von weiteren Nutzungsansprüchen gegenüber. Daraus können sich einerseits Konfliktsituationen ergeben, die zu erkennen und zu lösen sind. Andererseits können auch Synergien entstehen, die es auszuschöpfen gilt.

Raumsicherung und Hochwasserschutz

Konflikte können sich in Sicherheitsfragen ergeben. Bei Revitalisierungen ist damit zu rechnen, dass Massnahmen, wie beispielsweise der Rückbau von Schutzbauten Ängste auslösen und bei den Betroffenen zunächst auf Ablehnung stossen können.

Lösungsansätze: Für den modernen Hochwasserschutz ist die Vermeidung von Überschwemmungen nicht mehr primär mittels Einengung und Kontrolle der Fliessgewässer durch Verbauungsmassnahmen zu erreichen. Es gilt der Grundsatz «Rückhalten, wo möglich; durchleiten, wo nötig». Die Erhaltung und Wiederherstellung von natürlichen Rückhalteräumen, wie sie beispielsweise Auengebiete darstellen, ist sehr wichtig geworden. Die Sicherung von Raum für den Auenschutz kann mit den Anliegen des Hochwasserschutzes (siehe Fallbeispiel Schöffäuli) und der wasserbaulich anzustrebenden Entwicklung des Flussbettes (siehe Fallbeispiel Augand) Hand in Hand gehen. Mögliche Massnahmen sind der Abbruch bestehender Verbauungen, Gerinneverbreiterungen, die Zurückversetzung von Hochwasserdämmen oder die Ausbaggerung von Altläufen (siehe z.B. Fallbeispiel Ausschachen).

Die Wegleitung Hochwasserschutz an Fliessgewässern (BWG 2001) erläutert das geeignete Vorgehen gemäss der heutigen Wasserbauphilosophie des Bundes.

Wenn ein ausserordentliches Hochwasserereignis über Nacht neue Tatsachen schafft (siehe Fallbeispiel Bünzaue Möriken), sollte der veränderte Gewässerzustand soweit möglich erhalten bleiben. Hochwasser sind Chancen für Veränderungen, die es wahrzunehmen gilt.

Raumsicherung und Waldwirtschaft

Konflikte: Für die Waldbewirtschafter kann eine Revitalisierung den temporären oder dauerhaften Verlust von Waldbeständen darstellen, eine Umwandlung auenfremder Waldbestände kann eine Nutzungseinschränkung mit sich bringen. Es ist zum Teil mit Ertragseinbussen zu rechnen.



Auenwald und Fluss lösen sich im dynamischen Pendelband der Aubonne wechselseitig ab, Objekt Nr. 119 VD (Foto: Stephan Lussi)

Lösungsansätze: Wird der Waldbewirtschafter mit Unterhalt und Pflege im Sinne des Auenschutzes beauftragt, kann dies auch wirtschaftlich interessanter sein als die herkömmliche Pflege von zum Teil standortfremden Arten (siehe auch Faktenblatt 10 Wald).

Für die Regelung von Nutzungsänderungen stehen verschiedene Instrumente zur Verfügung. Bei Ertragsausfällen sind Entschädigungen möglich. Diese können als einmalige Abgeltung erfolgen. Oder sie werden im Rahmen einer Vereinbarung für den Nutzungsverzicht, respektive für die auenkonforme Pflege regelmässig ausbezahlt. Im Rahmen einer Landumlegung kann dem Bewirtschafter Landersatz angeboten werden. In vielen Fällen ist der Landkauf das wirtschaftlichste Mittel, um mehr Gewässerraum zu erzielen. Bei grösseren Flächen ist die Einrichtung eines Waldreservates ein gutes Instrument, das auch forstliche Entschädigungen ermöglicht.

Der potentielle Konflikt zwischen Baumassnahmen für eine Revitalisierung und dem Rodungsrecht nach Waldgesetz kann als gelöst betrachtet werden. Die entsprechenden Präzisierungen der Rodungspolitik finden sich in einem Kreisschreiben (BUWAL 2000, siehe auch Faktenblatt 10 Wald).

Raumsicherung und Landwirtschaft

Konflikte: Die Raumsicherung zugunsten der Revitalisierung oder Aufwertung eines Auengebietes kann auch landwirtschaftliche Nutzungsinteressen beschneiden. Aus der Sicht der BewirtschafterInnen stellt die Umnutzung von Kulturland zu Gunsten des Auenschutzes in erster Linie eine Ertragseinbusse dar. Die Realisierbarkeit von Auenschutzmassnahmen kann zudem davon abhängen, ob das betroffene Land dem Kontingent an Fruchtfolgeflächen des betreffenden Kantons angehört oder dessen Erwerb durch das bäuerliche Bodenrecht (kein Landkauf durch Nichtbewirtschafter) erschwert wird. In beiden Fällen müssen Lösungen im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben gefunden und die Interessen beider Partner berücksichtigt werden. Weitere Konflikte können aufgrund erschwelter Bewirtschaftung, Einschränkungen in der Gestaltung von Strukturverbesserungsmassnahmen oder allfälligen Landverlusten auftreten.



Die Rückeroberung von Landwirtschaftsland durch die Bünz wird mittels Landumlegung entschärft (Foto: Stephan Lussi)

Lösungsansätze: Liegt Landwirtschaftsland in einem Auengebiet, geht es einerseits darum, in gewässernahen Bereichen den auengerechten Unterhalt sicherzustellen. Bei unregelmässig auftretenden Überflutungen von Kulturland ist anstelle von baulichen Massnahmen eher eine extensive Nutzung verbunden mit einer Entschädigung zugunsten des Bewirtschafters in Betracht zu ziehen. Die Abgeltungen für Ertragseinbussen sind vertraglich zu regeln. Sie können nach Schadenereignissen erfolgen, oder aber regelmässig ausgerichtet werden und eventuell mit Beiträgen für ökologische Pflegemassnahmen, die im entsprechenden Bewirtschaftungsvertrag festgelegt wer-

den, verbunden sein. Es kann eine wichtige Rolle spielen, dass die betroffenen Flächen weiterhin als landwirtschaftliche Nutzfläche definiert sind und somit nach Landwirtschaftsgesetz beitragsberechtigt bleiben.

Andererseits besteht die Möglichkeit, dass Flächen infolge von Revitalisierungsmassnahmen der landwirtschaftlichen Nutzung völlig entzogen oder durch Hochwasserereignisse regelmässig überschwemmt oder sukzessive erodiert werden. Hier kann für den Ertragsausfall eine einmalige oder periodische Entschädigung ausbezahlt werden. Ein weiterer Lösungsansatz ist der Erwerb des betroffenen Landes durch die öffentliche Hand. Dies stellt langfristig in vielen Fällen die wirtschaftlichste und dauerhafteste Raumsicherung dar. Gemäss bürgerlichem Bodenrecht (BGBB) ist nach Artikel 65 bei öffentlichen Aufgaben ein Erwerb durch die öffentliche Hand machbar. Im Kanton Aargau beispielsweise hat sich eine Praxis entwickelt, unter welchen Bedingungen eine Ausnahmegewilligung für den Landkauf durch Nichtbewirtschafter möglich ist. Voraussetzung ist ein konkretes, bewilligungsfähiges Auenprojekt. Die Ausnahmegewilligung kann auch beim Kauf von Land für Realersatz ausserhalb der Aue erteilt werden, wobei die Projekte innerhalb einer gewissen Frist verwirklicht werden müssen. Anerkannte Naturschutzorganisationen können bei diesen Bewilligungsverfahren denselben Status wie die öffentliche Hand einnehmen. Für Änderungen der Eigentumsverhältnisse sind bewährte Verfahren wie Landumlegung oder Gesamtmelioration oft die geeigneten Instrumente. Es muss darauf geachtet werden, ob die geplanten Massnahmen für den betroffenen Landwirt eine Verringerung der flächenabhängigen Direktzahlungen zur Folge haben (siehe Fallbeispiel Reppisch).

Auenschutz und Infrastruktur

Konflikte: In unserer dicht genutzten Landschaft ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass man bei grösserem Raumbedarf auf bestehende Infrastrukturen trifft. Dies können Gas-, Wasser- oder Stromleitungen, die unterirdisch verlaufen, oder auch Brücken, verschiedene Verkehrswege, Sportanlagen, Deponien, Leitungsmasten und vieles mehr sein. Solche Anlagen können den verfügbaren Raum einschränken.

Ein anderer Konfliktbereich ist die Überschneidung von Auenschutzgebieten und Grundwasserschutzzonen (siehe auch Faktenblatt 2 Grundwasser). In der Regel ist die Revitalisierung eines Gewässers in den Grundwasserschutzzonen S1 und S2 ausgeschlossen. Der Grund dafür ist, dass die Infiltration von verunreinigtem Wasser in die Grundwasserfassung eine Gefahr darstellen kann.



Talböden sind begehrt für verschiedenste Infrastrukturen. Beschädigter Fussballplatz auf einer Insel des Rotten, Objekt Nr. 139 VS (Foto: Stephan Lussi)

Lösungsansätze: Wenn vorhandene Infrastrukturbauten den Raumbedarf eines Fliessgewässers einschränken, so ist eine Interessenabwägung unter Berücksichtigung des Kosten-/Nutzenverhältnisses vorzunehmen. Es ist zu prüfen, ob eine Aufhebung oder Verlegung möglich ist. Ersteres wird im Fall Augand in Betracht gezogen, indem ein bestehender, aber nach der Aufweitung zu kurzer Fussweg über die Kander ersatzlos aufgehoben werden soll. Infrastrukturen müssen im Zusammenhang mit wasserbaulichen Massnahmen oft angepasst werden. Den Inhabern – in erster Linie bei Werkleitungen – wurde von den Bewilligungsbehörden häufig auferlegt, dass diese Anpassungen auf eigene Kosten zu erfolgen haben. Bei Neubewilligungen für gewässernahe Infrastrukturen soll die Anpassungspflicht wenn möglich dem Bewilligungsinhaber übertragen werden.

Dass auch in Grundwasserschutzzonen Umgestaltungen nach moderner Wasserbau-Philosophie möglich sind, zeigt das Beispiel der Töss im Leisental im Kanton Zürich. Dort wurden in der Schutzzone S2 innerhalb des 10-Tage-Bereichs der Grundwasserpumpwerke die schadhafte Verbauungen saniert. Ausserhalb dieses Bereichs wurden abschnittsweise die Ufersicherungen entfernt, um

dem Fluss wieder genügend Raum zu geben und zusammen mit gezielt eingebauten Schwellen die Sohleneintiefung zu stoppen. Ein umfassendes Grundwasserbeobachtungsprogramm vor, während und nach den Massnahmen sichert weiterhin die Qualität des Trinkwassers. Nach den ersten Hochwasserereignissen präsentieren sich die unverbauten Uferabschnitte strukturreich und dynamisch. Auch im Kanton Aargau sind die zuständigen Behörden bei diesem Interessenkonflikt zu einer Einigung gekommen, indem für zukünftige Projekte ein gemeinsames Vorgehen vereinbart wurde. In Grundwasserschutzarealen sollen Auenrenaturierungen, sofern sie das Grundwasser nicht verunreinigen und zukünftige Fassungsanlagen nicht verunmöglichen, vom Bauverbot ausgeklammert bleiben. Die vom Kanton Aargau verfolgte Strategie bedingt, dass bei Vorliegen von konkreten Revitalisierungs- und Aufwertungsprojekten die zukünftige Grundwassernutzung präziser festgelegt wird (Potentielle Fassungsstandorte und Entnahmemengen).

Auenschutz und Freizeitnutzung

Konflikte: Dynamische Flussabschnitte sind gerade an schönen Sommertagen stark frequentierte Freizeiträume. Konflikte ergeben sich dort, wo die Tier- und Pflanzenwelt durch Lärm, Trittschäden, Abfall oder Hunde aufgeschreckt respektive beeinträchtigt wird.

Lösungsansätze: Intakte Auen sind für Erholungssuchende die interessantesten Flussabschnitte. Mit spezifischen Massnahmen ist es oft möglich, unerwünschte Auswirkungen zu vermindern, z.B. mittels Besucherlenkung, gezielter Information oder durch mit Kompetenzen ausgestattetes Aufsichtspersonal (siehe Faktenblatt 3 Freizeitaktivitäten). Der hohe Druck auf revitalisierte Flussabschnitte kann neben den erwähnten Massnahmen auch dadurch entschärft werden, dass durch umfangreiche Aufweitungen neuer dynamischer Flussraum geschaffen wird.

Fallbeispiele

Augand (Objekt Nr. 71, BE)

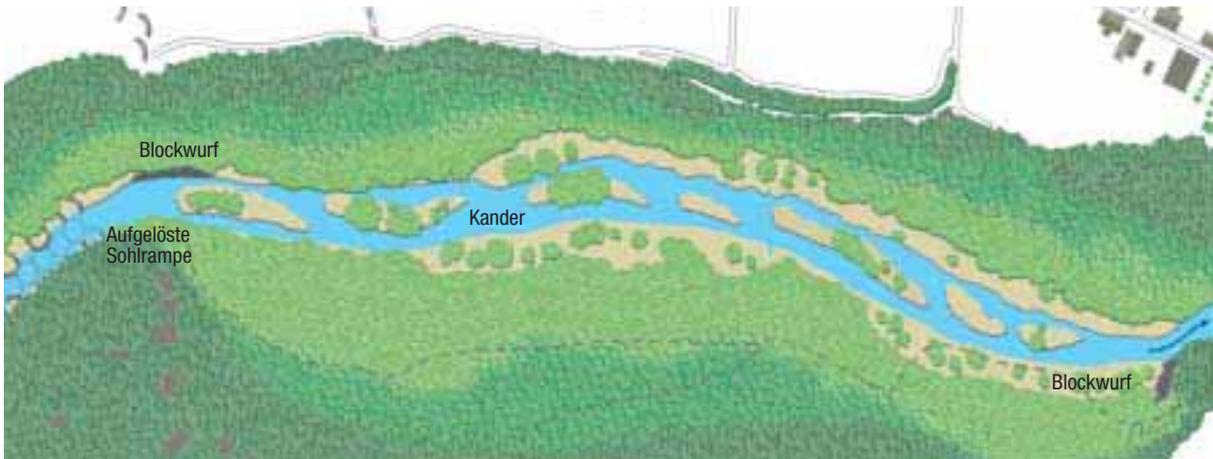
Ausgangslage: Direkt oberhalb der Kanderschlucht erstreckt sich entlang der eingetieften Kander auf dem Gemeindegebiet von Spiez und Reutigen das Augand. Hier soll mit Hilfe eines Renaturierungsprojektes die fortschreitende Sohlenerosion gestoppt werden. Als Folge davon entsteht für die Pflanzen, Tiere und erholungssuchenden Menschen eine dynamische und attraktive Landschaft. Der Sohlenerosion wird mit einer Aufweitung auf durchschnittlich 60 m Breite und der Entfernung eines Grossteils der bestehenden Bühnen entgegengewirkt. Mittels Diskussions- und Interventionslinien soll die Seitenerosion der Kander gesteuert und bei Bedarf mit gezielten Schutzmassnahmen unterbunden werden.

Raumsicherung: Bereits zu Projektbeginn wurden alle Grundeigentümer zur Mitwirkung in einem projektbegleitenden Lenkungsausschuss eingeladen. So konnten ihre Anliegen von Anfang an in das weitere Vorgehen miteinbezogen werden. Ziel ist es, im bewaldeten Ufergebiet der Aue (64 ha) mit den Eigentümern und Bewirtschaftern mittels Verträgen je nach Lage zum Wasser eine naturnahe Bewirtschaftung oder gar einen 50-jährigen Nutzungsverzicht zu vereinbaren. Die betroffenen Waldbesitzer erhalten entsprechende Entschädigungszahlungen. Die Realisierung kann frühestens ab Winter 04/05 erfolgen.

Kosten und Finanzierung: Die Kosten von Planung und Umsetzung der Massnahmen betragen schätzungsweise 2-3 Millionen Franken und werden von Bund, Kanton Bern, Renaturierungsfonds (gespiesen von 10% der jährlichen Abgaben für



Die hart verbaute Kander bei Augand vor der Aufweitung (Foto: Stephan Lussi)



Augand in Zukunft: verzweigter Flusslauf mit Kiesbänken und Weichholzaunen (Zeichnung: Marianne Seiler)

Wasserkraftnutzung, finanziert in der Regel 80% der Restkosten, die nicht durch die öffentliche Hand getragen werden), den Gemeinden Spiez, Reutigen und Wimmis und einem ortsansässigen Privatunternehmen getragen.

Bünzaue Möriken (Objekt Nr. 337, AG)

Ausgangslage: Der Hochwasserfrühling 1999 hat an der Bünz bei Möriken-Wildegg tiefe Spuren hinterlassen und mitten im Kulturland eine neue Aue geschaffen. Dank vereinten Anstrengungen von Gemeinden, Kanton und Betroffenen kann das vom Bund als Aue von nationaler Bedeutung anerkannte Gebiet erhalten bleiben.

Raumsicherung: Die Bünzaue Möriken ist 60 ha gross. Rund zwei Drittel des Gebietes sind durch Landumlegung in öffentlichen Grundbesitz gekommen. Auf freiwilliger Basis wurden auch Parzellen ausserhalb des Auenperimeters miteinbezogen. Dies hat für die Landwirte den positiven Nebeneffekt, dass verzettelte Parzellen zusammengelegt werden konnten und das zu bewirtschaftende Land zukünftig hochwassersicher ist. Die Nutzung des privaten Landes erfährt auf freiwilliger Basis eine ökologische Aufwertung durch den Abschluss von Bewirtschaftungsverträgen. Das öffentliche Land wird, soweit nutzbar, mit ökologisch ausgerichteten Auflagen verpachtet. Zudem wurde die Infrastruktur im Baugebiet entlang der Bünz mit wasserbaulichen Massnahmen gesichert.

Kosten und Finanzierung: Die Kosten belaufen sich auf 5,2 Mio. Franken. Davon entsprechen 2,4 Mio. Franken dem Landwert, welcher der Kanton einwirft. 1,9 Mio. Franken betragen die Landumlegungs- und Renaturierungsmassnahmen, welche

die Gemeinden tragen und vom BUWAL subventioniert werden. 0,9 Mio. Franken betragen die flankierenden Hochwasserschutzmassnahmen, welche Kanton und Gemeinden gemeinsam tragen und die vom BWG subventioniert werden.



Dynamische Bachauen haben im Mittelland Seltenheitswert: Bünzaue Möriken (Foto: Oekovision)

Winterseyschachen/Oberburger Schachen (Objekt Nr. 44, BE)

Ausgangslage: Oberhalb Burgdorf zwischen Oberburg und Hasle-Rüegsau befindet sich linksufrig entlang der Emme ein Auengebiet von nationaler Bedeutung, der Oberburger Schachen. Rechtsufrig liegt der Winterseyschachen. Die stark kanalisierte und auf diesem Abschnitt mit Blockwurf verbaute Emme wies eine fortschreitende Sohlenerosion auf und das Auengebiet drohte zu verarmen. Mit der nun erfolgten Aufweitung und Revitalisierung soll das Auengebiet wiederbelebt und eine selbstständige Entwicklung der Ufererosion und damit eine Eindämmung der Sohlenerosion sichergestellt werden.

Raumsicherung: Die von der zu erwartenden Ufererosion betroffenen Gebiete sind ausschliesslich Waldflächen. Sie befinden sich im Besitz der Burgergemeinde Burgdorf, der Dorfgemeinde Hasle und fünf Privatpersonen. Es gelang, mit sorgfältiger Information den betroffenen privaten Grundeigentümern die Massnahmen näher zu bringen und ihre Zustimmung zu erreichen. Die zukünftige auengerechte Nutzung wurde mit Bewirtschaftungsverträgen neu geregelt.

Kosten und Finanzierung: Die Kosten werden auf der rechten Flussseite vom Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), vom Kanton, dem Renaturierungsfonds des Kantons Bern und dem Schwellenverband Emme II. Sektion und auf der linken Seite vom BUWAL, dem Naturschutzinspektorat des Kantons Bern und dem Renaturierungsfonds des Kantons Bern getragen.

Schäffäuli (Objekt Nr. 6, TG)

Ausgangslage: Die Thurkorrektur auf dem gemeinsamen Grenzabschnitt der Kantone Thurgau und Zürich hat zum Ziel, die Hochwassersicherheit für umliegende Siedlungen und Verkehrswege zu erhöhen. Erreicht werden soll dies mit der von den beiden Kantonen getragenen Sanierung der über hundert Jahre alten Dämme und lokal mit einem grösseren Abflussprofil. Eine sehr erwünschte Folge dieser Korrekturarbeiten ist die Wiederbelebung der Auenwaldrelikte im Schäffäuli, einem Auengebiet von nationaler Bedeutung unterhalb Neunforn, Kt. Thurgau. Das vorliegende Fallbeispiel beschränkt sich auf die Massnahmen auf der Thurgauer Seite. Die Gerinnesohle vor dem eigentlichen Auenwald wurde verbreitert. Das Ufer wurde mit Lebendverbaubuhnen, Faschinen und Raubäumen gesichert. Dieser so verbaute Bereich liegt im Dynamikbereich der Thur und wurde bereits mehrmals überflutet.

Raumsicherung: Der Umsetzung dieser Hochwasserschutzmassnahmen gingen Verhandlungen mit den privaten Grundeigentümern des landwirtschaftlich genutzten Landes im Hochwasserprofil der Thur voraus. Die Absicht des Kantons war der Kauf der betroffenen Parzellen. Da die meisten Landwirte ihr Land aber nicht verkaufen wollten, realisierte das Amt für Umwelt des Kantons Thurgau mit Hilfe von andernorts aufgekauftem Land einen Landabtausch. Dabei wurde unterschieden

zwischen wertemässigem Tausch und flächenmässigem Tausch. Waldflächen wurden flächenmässig 1:1 und landwirtschaftlich genutzte Flächen aufgrund einer Bonitierung durch eine landwirtschaftliche Fachstelle abgetauscht. Die Bauarbeiten begannen im Sommer 2000 noch vor Abschluss des Landabtausches.

Kosten und Finanzierung: Die Baukosten für die Etappe beim Auenwald von Niederneunforn betragen 9.3 Mio Franken (inkl. Landerwerb, Kostenschätzung 1998). Kostenteiler: Kanton 58.5%, Gemeinde Neunforn 7.5%, Bund 34%.



Schäffäuli im Herbst 2003: Die bisher grösste Aufweitung an der Thur (Foto: Christian Herrmann)

Öko-Korridor Reppisch (ZH)

Ausgangslage: Obschon nicht ein Auengebiet betreffend, sind die im Rahmen der Landschafts- und Gewässerschutz-Landumlegung Stallikon im Kanton Zürich gemachten Erfahrungen für die Raumsicherung beispielhaft. Im Rahmen einer landwirtschaftlichen Güterzusammenlegung ergriff das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich die Gelegenheit zur Schaffung eines sechs Kilometer langen Öko-Korridors entlang der Reppisch. Ziel ist die Vernetzung

und Vergrösserung der biologisch und landschaftlich wertvollen Uferzonen und die Sicherung eines natur- und landschaftsgerechten Gewässerunterhaltes.

Raumsicherung: Nach intensiven Verhandlungen mit der eigens zum Zweck der Landumlegung gegründeten Genossenschaft von Landbesitzern gehen 20 Hektaren, die einen 20 bis 50 Meter breiten Landstreifen beidseitig der Reppisch umfassen, in den Besitz des Kantons über. Mit sechs ehemaligen Landbesitzern werden Pachtverträge abgeschlossen, in denen die Bewirtschaftung gemäss einem Bewirtschaftungs- und Pflegeplan nach ökologischen Grundsätzen geregelt ist. Im Gegenzug erhalten die Landwirte Direktzahlungen und Ökobeiträge vom Bund. Zudem soll die Koordination der Massnahmen und der Meinungsaustausch durch regelmässige Versammlungen aller Beteiligten sichergestellt werden. Eine zweite Landumlegung auf Stalliker Boden, die ebenfalls die Ausscheidung eines vier Kilometer langen Öko-Korridors entlang der Reppisch zum Ziel hat, ist im Gang.

Kosten und Finanzierung: Da die Ausscheidung des Öko-Korridors ausschliesslich im öffentlichen Interesse liegt, können die beteiligten Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer nicht mit Kosten belastet werden. Die Kosten des Landabtausches von rund 1 Million Franken übernimmt vollumfänglich der Kanton und engagiert sich so erstmals für eine Landumlegung, die nicht der landwirtschaftlichen Effizienz, sondern einzig der langfristigen Erhaltung eines ökologisch wertvollen Gebietes dient.



Die Reppisch bekommt auf längerer Strecke mehr Raum
(Foto: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft ZH)

Literatur

- BUWAL 1995: Vollzugshilfe zur Auenverordnung. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- BUWAL 1997: Ufervegetation und Uferbereich nach NHG. Begriffserklärung. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- BUWAL 1998: Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend). Vollzug Umwelt / Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 27. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- BUWAL 2000: Auslegung der Rodungsartikel Waldgesetz im Zusammenhang mit der Revitalisierung von Fliessgewässern. Kreisschreiben vom Februar 2000, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.
- BUWAL 2003: Leitbild Fliessgewässer Schweiz. Für eine nachhaltige Gewässerpolitik. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- BWG 2001: Hochwasserschutz an Fliessgewässern. Wegleitung 2001. Bundesamt für Wasser und Geologie, Biel.

Autorin und Autoren

Barbara Ringgenberg
Ulrich Roth
Stephan Lussi

Kontaktadressen

Koordination Auenschutz im BUWAL

Béatrice Werffeli, BUWAL, 3003 Bern
Tel. 031 322 93 67, Fax 031 324 75 79
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch
www.umwelt-schweiz.ch

Auenberatungsstelle

Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern
Tel. 031 331 38 41, Fax 031 331 71 08
auenberatung@naturaqua.ch, www.auen.ch

Bezug

Faktenblatt Nr. 9:
Auenberatungsstelle
Auendossier (Faktenblätter 1–10):
BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern
Fax 031 325 50 58
www.bbl.admin.ch/bundespublikationen
Bestellnummer: 310.709d

Ausgabe 2004

Silberweidenwald, Broc FR (Foto: Auenberatungsstelle).



AUEN UND WALDBEWIRTSCHAFTUNG

Auengebiete weisen einen bedeutenden Waldanteil auf: Rund zwei Drittel der 1988 kartierten 11 000 Hektaren Auengebiete sind von Auenwald bedeckt (Galandrat et al. 1993).

Die häufigen Eingriffe in die Fliessgewässerdynamik haben bedeutende Auswirkungen auf die Vegetation, denn sie fördern die Entstehung stabilerer und trockenerer Gemeinschaften, die für Auengebiete weniger typisch sind. In korrigierten Systemen herrschen Hartholzauen- oder in Klimaxwäldern vorkommende Arten vor. Oberstes Ziel des Auen-schutzes ist die Erhaltung oder Wiederherstellung der Fliessgewässerdynamik. Waldbauliche Massnahmen können Teil einer Revitalisierung sein, insbesondere, wenn eine Wiederherstellung der Dynamik nicht möglich ist. Sie können zur Erhaltung des Lebensraummosaiks beitragen und dafür sorgen, dass eine dem natürlichen Auensystem ähnliche Vegetation entsteht.

Um die Anwendung von Waldbewirtschaftungsmethoden zu unterstützen, die mit der Auenverord-

nung vereinbar sind, hat das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft im Jahr 1999 ein entsprechendes Konzept veröffentlicht (Roulier et al. 1999). Das Konzept legt die Grundsätze, Ziele und Bewirtschaftungsmethoden für Auengebiete von nationaler Bedeutung fest.

Das vorliegende Faktenblatt ergänzt das Bewirtschaftungskonzept und stellt die Massnahmen vor, die in verschiedenen Objekten des Inventars mit unterschiedlichem Kontext und in verschiedenen Regionen des Landes zur Anwendung kamen. Die hier dargelegten Beispiele beziehen sich sowohl auf verwaltungstechnische (Betriebspläne, Abgeltungen für Besitzer) als auch auf technische Aspekte. Neben Interventionen im Zusammenhang mit der Wiederherstellung der Auendynamik (Erosion des Waldes durch das Fliessgewässer, spontane Entwicklung eines Silberweiden-Auenwaldes) werden auch Massnahmen zum Ersatz der Gewässerdynamik (Mittelwald, Umwandlung von Pappel- und Fichtenpflanzungen, Interventionen zu biologischen Zwecken) präsentiert.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Auenverordnung (SR451.31) hält Folgendes fest: «Die Objekte sollen ungeschmälert erhalten werden. Zum Schutzziel gehören insbesondere: a. die Erhaltung und Förderung der auentypischen einheimischen Pflanzen- und Tierwelt und ihrer ökologischen Voraussetzungen; b. die Erhaltung und, soweit es sinnvoll und machbar ist, die Wiederherstellung der natürlichen Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaushalts; c. die Erhaltung der geomorphologischen Eigenart» (Art. 4 Abs. 1 Auenverordnung).

Die Auenverordnung sieht keine Einstellung der gegenwärtigen Tätigkeiten in den Objekten des Inventars vor. «Die Kantone treffen [...] die zur Erhaltung der Objekte geeigneten Schutz- und Unterhaltmassnahmen. Dabei kommt der Erhaltung und Förderung einer angepassten, nachhaltigen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung eine besondere Bedeutung zu» (Art. 5 Abs. 1 Auenverordnung). «Die Kantone sorgen insbesondere dafür, dass: bestehende und neue Nutzungen, namentlich die [...] Forstwirtschaft [...], mit dem Schutzziel in Einklang stehen» (Art. 5 Abs. 2 Bst. c Auenverordnung).

Auenwälder unterstehen der Waldgesetzgebung, das heisst dem Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG, SR921.0) und der Waldverordnung (WaV, SR921.01). Massgebend sind namentlich die «Bewirtschaftungsgrundsätze» (Art. 20 Abs. 1–4 WaG): Der Wald muss so bewirtschaftet werden, «dass er seine Funktionen dauernd und uneingeschränkt erfüllen kann (Nachhaltigkeit)». Die Kantone erlassen Vorschriften, welche «den Erfordernissen [...] des naturnahen Waldbaus und des Natur- und Heimatschutzes Rechnung tragen». Ferner bietet das Waldgesetz die Möglichkeit, «aus ökologischen und landschaftlichen Gründen auf die Pflege und Nutzung des Waldes ganz oder teilweise zu verzichten». Die Kantone sind befugt, «zur Erhaltung der Artenvielfalt von Fauna und Flora angemessene Flächen als Waldreservate auszuscheiden» (siehe auch Kreisschreiben Nr. 19 der Eidgenössischen Forstdirektion vom 28. November 1995).

In Waldreservaten kommen zwei Bewirtschaftungsmethoden zum Tragen: Während in Totalreservaten auf eine wirtschaftliche Nutzung des Waldes verzichtet und der natürlichen Entwicklung freier Lauf gelassen wird, werden in den Sonderreservaten nur Eingriffe zum Schutz der Natur oder zur Aufrechterhaltung bestimmter Waldstrukturen durchgeführt. Auf diese

Weise können aus ökologischer Sicht wertvolle Lebensgemeinschaften erhalten und die fehlende Auen- und Landschaftsdynamik teilweise kompensiert werden.

Naturschutzmassnahmen sowie Schutz- und Unterhaltmassnahmen für Waldreservate werden vom Bund finanziell unterstützt (Art. 38 Abs. 2 und 3 WaG). Die Gewährung der Finanzhilfen wird für Wälder, die innerhalb eines Gebietes von nationaler Bedeutung liegen, durch das Natur- und Heimatschutzgesetz (Art. 18d NHG) und für alle anderen Wälder durch das Waldgesetz geregelt.

Gestützt auf das Waldgesetz (Art. 14 Abs. 2) können die Kantone die Zugänglichkeit bestimmter Waldgebiete einschränken, wenn es «die Erhaltung des Waldes oder andere öffentliche Interessen, wie namentlich der Schutz von Pflanzen und wildlebenden Tieren, erfordern».

Ändert sich der Nutzungszweck des Waldbodens (Rodung im Sinne von Artikel 4 WaG), wenn die Revitalisierung eines Gewässers zu einer Erosion der Waldflächen führt?

Ein Kreisschreiben des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) vom 27. Januar 2000 beantwortet diese Frage wie folgt:

«Werden im Rahmen der Revitalisierung der Fließgewässer Waldflächen der natürlichen Erosion ausgesetzt, stellt sich die Frage der Zweckentfremdung von Waldboden (Rodungstatbestand gemäss Artikel 4 WaG).

Um eine solche Zweckentfremdung auszuschliessen, muss ein Fließgewässerraum, der Waldboden beansprucht, die folgenden drei Bedingungen erfüllen:

1. Die räumliche Begrenzung des natürlichen Fließgewässerraumes ist festzulegen (Festlegen von Interventionslinien).
2. Innerhalb des festgelegten Fließgewässerraumes ist keine andere Nutzung erlaubt, als jene der Wassereführung und der Naturentwicklung (insbesondere Waldentwicklung). [...]
3. Innerhalb des festgelegten Fließgewässerraumes werden die entstehenden potentiellen Waldstandorte der natürlichen Wiederbewaldung überlassen. Es ist eine Abstimmung zum Waldentwicklungsplan vorzunehmen.

Sind die oben genannten drei Bedingungen erfüllt, liegt bei Gewässerrevitalisierungen keine Zweckentfremdung von Waldboden im Sinne von Artikel 4 WaG vor. Die ursprünglich bestockten Flächen innerhalb des bezeichneten Fliessgewässerraumes bleiben Waldareal im Sinne der Waldgesetzgebung. Es ist demzufolge keine Rodungsbewilligung nach Artikel 5 WaG erforderlich.»

Dieser Grundsatz gilt in Fällen, in denen eine Waldfläche durch die **natürliche Einwirkung** des Gewässers in Folge einer Revitalisierung (zum Beispiel Entfernen von Blockwürfen) verändert wird. Ist die Verringerung der Waldfläche auf **menschliche Tätigkeiten** zurückzuführen (zum Beispiel Verbreiterung des Flussbettes durch Erdarbeiten), muss geprüft werden, ob eine Rodungsbewilligung erforderlich ist.

Auflichtung eines Altlaufes zur Errichtung eines gestuften Waldrandes, 2003; Eggrank–Thurspitz ZH (Foto: Auenberatungsstelle).



Beispiele

Betriebsplan

Hochwasserschutz und Bewirtschaftung der Auenlandschaft in der Thurmündung

Der Kanton Zürich hat für das Objekt Nr. 5 Eggrank-Thurspitz ein globales Programm für den Hochwasserschutz und für die Bewirtschaftung der Auenlandschaft ausgearbeitet. Das Objekt umfasst das Mündungsgebiet der Thur in den Rhein. Es liegt in den Kantonen Zürich und Schaffhausen und erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 432 Hektaren, davon 384 auf Zürcher Kantonsgebiet.

Im gesamten Objektbereich sind die Flussbette der Thur und des Rheins abgedämmt. Die Vegetation besteht hauptsächlich aus Hartholzauenwald.

Der Bewirtschaftungsplan umfasst nicht nur den Auenwald selbst, sondern auch weitere Bereiche wie die Gewässersanierung und den Hochwasserschutz, das Grundwasser, die Ressourcennutzung und den Naturschutz.

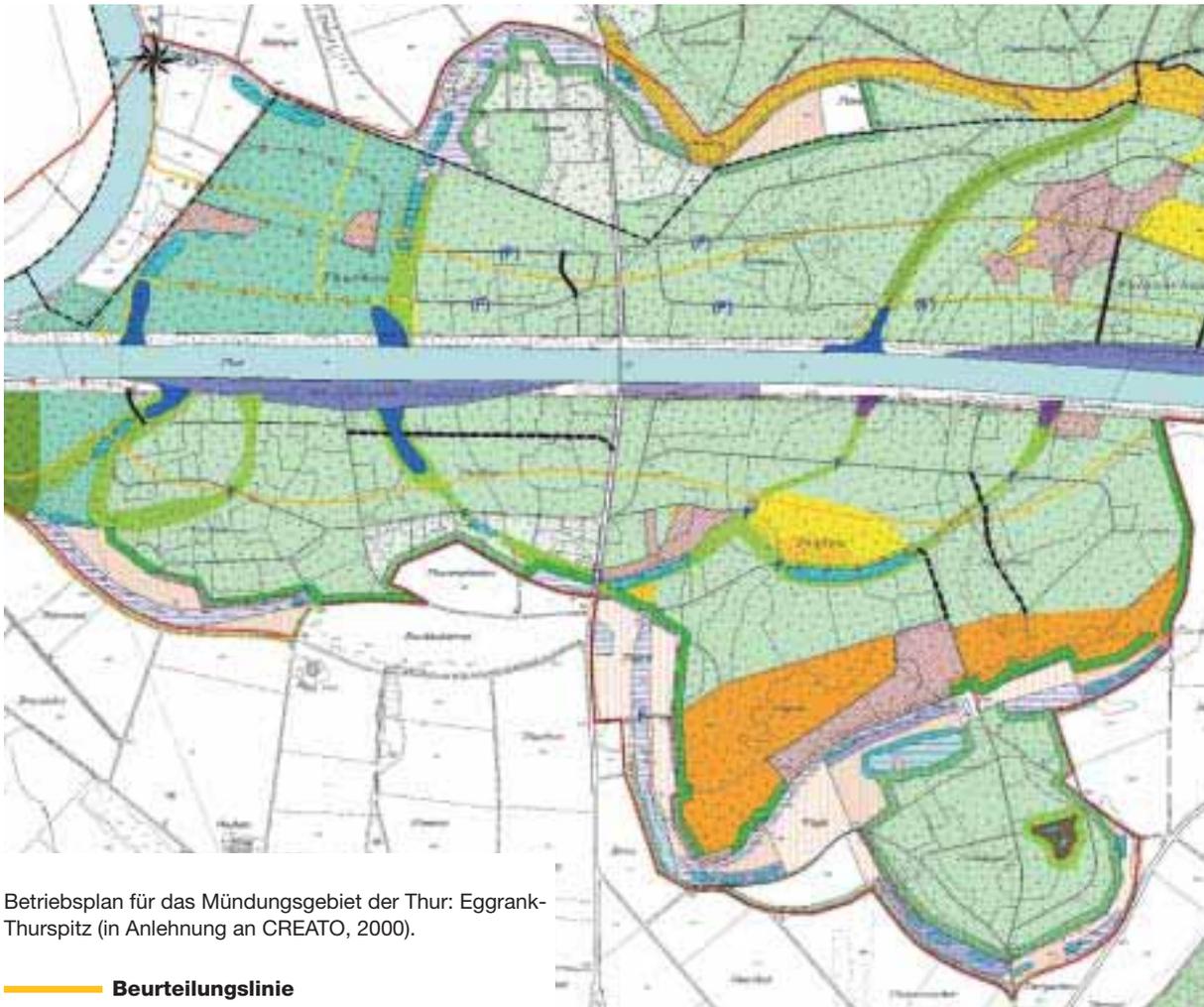
Hauptziel ist die Wiederherstellung der Auendynamik durch die Aufhebung von Dämmen und durch die Verbreiterung des Flussbettes der Thur. In Zonen, die von der Revitalisierung nicht betroffen sind, werden waldbauliche Massnahmen durchgeführt.

Das Konzept berücksichtigt die verschiedenen natürlichen Lebensräume, für welche Zielarten definiert werden.

1. Gewässer: Wiederherstellung der natürlichen Gewässerdynamik, Förderung und Schutz von Arten, die typisch sind für Fließgewässer (Strömer, Nase, europäischer Eisvogel, Flussregenpfeifer und im Wasser lebende Wirbellose) und für stehende Gewässer (Amphibien, Libellen und Wasserpflanzen).

2. Wald: Förderung von Weichholzwäldern, von trockenen, lichten Waldlebensräumen, der Qualität des Waldes als Lebensraum für wild lebende Tiere, der Artenvielfalt, der Vernetzung von Wald- und Wiesenzone, von Totholz und seltenen Arten (Schwarzpappel).

3. Nicht bewaldete Flächen: Erhalten und fördern eines artenreichen Lebensraummosaiks; Trockenwiesen, Feuchtwiesen, Kiesgruben, Quelltümpel, Hecken, Einzelbäume und Baumgruppen.



Betriebsplan für das Mündungsgebiet der Thur: Eggrank-Thurspitz (in Anlehnung an CREATO, 2000).

Beurteilungslinie

Waldreservat

Ziel: nicht bewirtschafteter Wald, in dem Störungen im Bereich der Thurmündung auf das Minimum reduziert werden; Schaffung von Lebensräumen für störungsempfindliche Arten, namentlich für den Biber; Förderung der Auedynamik im Anschluss an die Aufhebung der Dämme.

Bewirtschaftung: Vergrößerung des Waldreservates (derzeit 6,7 ha); Aufhebung von Waldstrassen.

Fläche: 25,9 ha

Pflege der Waldränder:

Ziel: nach Süden bis Westen ausgerichtete, sonnige Waldränder; so weit als möglich Entbuschen der Wälder und der offenen Zonen.

Bewirtschaftung: Schaffung und Pflege von gestuften Waldrändern mit Buschgesellschaften. Häufigkeit der Eingriffe: rund 7 Jahre.

Länge: 8,1 km

Auflichtung und Pflege des Waldes

Ziel: Förderung bestimmter Pflanzen- und Tierarten, die für trockene, lichte Standorte sowie für Moore typisch sind.

Bewirtschaftung: jährliche Mahd der Krautschicht, periodische Verjüngung der Strauchschicht, Förderung von Kiefern und Eichen, Mähen der Strauchschicht, Schaffung offener Gesellschaften entlang der Altläufe (siehe Bsp. «Eingriffe zu biologischen Zwecken»).

Fläche: 51,5 ha

Umwandlung von Nadelholzpflanzungen

(ohne Zuweisung definierter Flächen).

Ziel: Übergang der Nadelholzgesellschaften zu naturnahen Laubwäldern; Schaffung von Anreizen für öffentliche und private Besitzer von Nadelholzpflanzungen.

Fläche: 30 ha

Konzept zur Erfolgskontrolle

Für sämtliche vom Projekt betroffenen Interventionsbereiche wird ein Konzept zur Erfolgskontrolle ausgearbeitet: Hochwassersicherheit, Geomorphologie, Gewässerpflege, Schwemmholtz, Grundwasser, Biologie. Mit Ausnahme der Biologie werden diese Bereiche in erster Linie im Hinblick auf die Sicherheit überwacht. In der Regel werden eine Beurteilungslinie und Kriterien für die Intervention festgelegt, die von einem Beurteilungsgremium bewertet werden.

Im Bereich der Geomorphologie wird eine Beurteilungslinie definiert (im Bewirtschaftungsplan gelb eingezeichnet). Wird das Ufer bis zu dieser Linie zurückgedrängt, muss die Morphologie von Thur und Rhein erneut geprüft werden, um zu entscheiden, ob die Erosion durch geeignete Massnahmen gebremst oder gestoppt werden muss (siehe Beispiel «Erosion eines Waldes durch ein Fliessgewässer»).

Etwas anders wird bei der Beurteilung der Auswirkungen auf das Ökosystem vorgegangen. Für jede massgebende Artengruppe (Flora, Fische, Vögel, Säugetiere, Amphibien, Tagfalter, Heuschrecken, Libellen, Wildbienen) werden Kennarten bezeichnet und die Entwicklung ihrer Populationen überwacht. Für jede Art werden die wünschenswerte Entwicklung, die betreffende Auenzone und ein Beobachtungszeitraum festgelegt. Erwartet wird eine Zunahme beziehungsweise eine Konstanz der Anzahl Individuen oder eine Ausdehnung des Lebensraums. Zu den Kennarten zählt beispielsweise die Schwarzpappel. Die Entwicklung des Schwarzpappelbestandes gilt als positiv, wenn innerhalb von zehn Jahren nach den ersten Eingriffen die Zahl der Schwarzpappeln im gesamten Auengebiet zugenommen hat.

Schlussfolgerung

In diesem Bewirtschaftungsplan sind mehrere Punkte hervorzuheben. Die waldbaulichen Massnahmen sind als ergänzende Massnahmen zur Wiederherstellung der Fliessgewässerdynamik gedacht. Sowohl bei den Revitalisierungsarbeiten als auch bei der Pflege werden die Eingriffe eingeschränkt. Darüber hinaus wird die als Totalreservat ausgeschiedene Fläche vergrössert und ein Konzept zur Erfolgskontrolle erarbeitet, welches eine Beurteilung der Auswirkungen des Bewirtschaftungsplans und eine flexible Steuerung der verschiedenen Eingriffe ermöglicht.

Informationsquelle: Thomas Burger, CREATO – Netzwerk für kreative Umweltplanung, (CREATO, 2000)

Entschädigung des Eigentümers**Bewirtschaftungsverträge
des Kantons Bern**

Der Kanton Bern entschädigt die Waldeigentümer für eine forstliche Bewirtschaftung, die mit den Zielen des Naturschutzes im Einklang steht. Auf der Grundlage der «Wegleitung für die Entschädigung von Wald-Naturschutzleistungen im Kanton Bern» werden Waldbewirtschaftungsverträge abgeschlossen. Diese Wegleitung beschreibt die einzelnen Waldgemeinschaften und ihren ökologischen Wert und schlägt Massnahmen zu ihrer Erhaltung oder Verbesserung vor. Darüber hinaus bietet sie eine Grundlage für die Berechnung der Entschädigungen an Waldbesitzer, die spezifische Massnahmen durchführen oder auf eine Nutzung verzichten. Die Höhe des Beitragsanteils hängt vom jeweiligen Vegetationstyp und den erforderlichen Massnahmen ab.

Ziel dieser Waldbewirtschaftungsverträge ist die Gewährleistung einer angemessenen forstlichen Bewirtschaftung in Natur- oder Waldreservaten. Bei Naturreservaten ergänzen diese Verträge den Schutzbeschluss. Aus der Sicht des Naturschutzes dienen sie dazu, durch gezielte Bewirtschaftungsmassnahmen oder durch einen Verzicht auf die Nutzung Waldgesellschaften von bedeutendem ökologischem Wert sowie Populationen bedrohter Pflanzen und Tiere zu erhalten, zu fördern und wiederherzustellen.

Die Verträge werden für eine Dauer von 50 Jahren abgeschlossen. Dabei wird im Vergleich zum aktuellen Zustand ein Zielzustand festgelegt, den es im Laufe dieser Zeit zu erreichen gilt. Pflegeziele und forstliche Massnahmen werden für eine Dauer von zehn Jahren definiert und nach Ablauf dieser Frist beurteilt und neu festgelegt. Die Einhaltung der Bewirtschaftungsmassnahmen wird durch das Naturschutzinspektorat oder durch den Forstdienst kontrolliert.

In den Anhängen zu diesen Verträgen finden sich die Auflistung der betroffenen Parzellen, die Berechnungsgrundlage für die Entschädigungen, die Waldplanung und der Katasterplan.

Es werden drei Arten von finanziellen Entschädigungen unterschieden: ein einmaliger bei Vertragsabschluss ausbezahlter Grundbeitrag, sodann alle fünf Jahre ausbezahlte Abgeltungen für Ertragsausfälle und letztlich Entschädigungen für vereinbarte oder auferlegte Betriebsmassnahmen und für frühzeitige Holznutzungen.

Mit Hilfe solcher Verträge kann die waldwirtschaftliche Nutzung eines Naturreservates langfristig und umfassend gesteuert werden. Sie bieten zudem eine solide administrative Basis. Angesichts der heutigen schwachen Ertragslage im Waldbau ist der jetzige Zeitpunkt für den Abschluss solcher Verträge besonders günstig.

Informationsquelle: Wegleitung für die Entschädigung von Wald-Naturschutzleistungen im Kanton Bern, Mustervertrag (Amt für Wald und Amt für Natur des Kantons Bern, 2001)

Erosion eines Waldes durch ein Fließgewässer

Aufweitung der Thur bei Andelfingen

Im Anschluss an die Entfernung der Blockwürfe hat sich die Thur bei Andelfingen im Kanton Zürich auf Kosten des Waldes ausgebreitet. Gemäss Kreisschreiben des BUWAL vom 27. Januar 2000 (siehe Rechtlicher Rahmen) gilt dieser Prozess nicht als Rodung.



Der Erosion ausgesetzter Auenwald, 1999; Andelfingen ZH (Foto: M. Oplatka, AWEL).



Der Erosion ausgesetzter Auenwald, 2003. Die befestigten Bäume dienen der Verlangsamung des Erosionsprozesses. Steilufer besitzen für zahlreiche Tierarten (Vögel, Insekten) einen natürlichen Wert; Andelfingen ZH (Foto: Auenberatungsstelle).

Ursprünglich verlief die Thur in diesem Abschnitt in Mäandern. Das Objekt Nr. 5 Eggrank–Thurspitz ZH des Aueninventars (siehe Beispiel «Bewirtschaftungsplan») beginnt einige hundert Meter weiter flussabwärts.

Die Zielsetzungen für die Eingriffe wurden im Anschluss an das Hochwasser von 1999 festgelegt, als die Thur eine Abflussmenge von 1130 m³/s erreichte und die Auenebene überschwemmte. Als das Hochwasser zurückging, wurde das Wasser ausserhalb der Dämme zurückgehalten und gelangte nicht mehr in den Fluss zurück. Die Behörden entschieden deshalb, die Abflusskapazität der Thur von 1100 auf 1450 m³/s zu erhöhen, ein Wert, der dem Jahrhunderthochwasser entspricht. Von den beiden Alternativen

- Ausbaggerung des Hauptbettes beziehungsweise
 - Schaffung eines breiten Flussraums
- wurde die letztere gewählt.

Obwohl kein naturschutzspezifisches Ziel definiert worden war, liessen die positiven Auswirkungen nicht auf sich warten.

Technische Aspekte

Der Lauf der Thur wurde vom Bewirtschafter (Amt für Abwasser, Wasser, Energie und Luft – AWEL) neu gestaltet. Auf einem Abschnitt von drei Kilometern Länge (km 5-8) wurden verschiedene bauliche Massnahmen durchgeführt, entsprechend der Zielsetzungen:

- Schutz der Landwirtschaftsflächen vor Überschwemmungen und
- Bekämpfung der Seitenerosion.

Um den Flussquerschnitt des Hauptgerinnes aufzuweiten und die alle zwei bis fünf Jahre auftretenden Hochwasser absorbieren zu können, wurden die Blockwürfe durch Buhnen ersetzt oder ganz entfernt. Zur Vorbeugung gegen Überflutungen wurden in der 100 bis 500 Meter vom Fluss entfernten Landwirtschaftszone drei Meter hohe, leicht ansteigende Erdwälle angelegt.

Nach diesen Eingriffen war eine rund zwei Hektaren grosse Waldfläche mit Eschen, Ulmen und Traubenkirschen der Erosion durch die Thur ausgesetzt. Entlang des Flusses verlief ein 35 bis 45 Meter breiter, ursprünglich durchforsteter Waldstreifen (wobei grosse Bäume stehen gelassen wurden). Dieser Waldstreifen ist gegenwärtig nur noch zwischen 5 und 30 Meter breit. Heute dehnt sich das Flussbett auf die früher bewaldete Fläche aus, womit der Fluss über einen grösseren Durchflussquerschnitt verfügt. Um den Ero-

sionsprozess zu verlangsamen, wurden umgestürzte Bäume mit Seilen am Ufer befestigt.

Aus ökologischer Sicht hat sich der Lauf der Thur diversifiziert. Auf Abschnitte mit schneller Fließgeschwindigkeit folgen langsam fließende Abschnitte mit grosser Wassertiefe, Steilufer wechseln sich mit flachen Ufern ab. Die neu entstandenen Kiesbänke wurden durch eine Pioniervegetation kolonisiert.

Beurteilungs- und Interventionslinie

Wie wird der weitere Verlauf dieser Dynamik begleitet? Droht der Wald wegen der Erosion zu verschwinden?

Der Bewirtschafter entschied sich für ein Vorgehen, an dem die lokalen Behörden beteiligt sind. Auf der Höhe der Waldstrasse, die das Grundeigentum des AWEL von jenem der Gemeinde Andelfingen trennt, wurde eine **Beurteilungslinie** gezogen. Sobald der Fluss diese Linie erreicht, wird die Situation neu beurteilt, und die Kantons- und Gemeindebehörden entscheiden gemeinsam über das weitere Vorgehen. 100 bis 130 Meter vom derzeitigen Flussufer entfernt wurde eine **Interventionslinie** gezogen, die als feste Grenze vom Fluss nicht überschritten werden darf. Ein ähnlicher Ansatz wird vom Kanton Bern bei der Bewirtschaftung des Objektes Nr. 71 Auggand verfolgt.

Im Falle der Thur befindet sich das Waldgebiet zwischen den beiden Linien in Gemeindebesitz. Um die Bewirtschaftung der Fließgewässerdynamik zu erleichtern und Probleme im Zusammenhang mit der Verkleinerung des Waldbesitzes zu lösen, ist vorgesehen, dass der Kanton diese Waldgebiete erwirbt.

Dank besonderer Bemühungen im Bereich der Kommunikation und der Einbindung der verschiedenen Akteure in den Entscheidungsprozess geniesst diese neue Form der Gewässer- und Waldbewirtschaftung bei Behörden und Bevölkerung einen grossen Rückhalt.

Schlussfolgerung

Der Kanton Zürich hat sich für eine dynamische Bewirtschaftung der Uferzonen entlang der Thur entschieden. Die unbefestigten Ufer erfordern eine permanente Beobachtung. Anstatt eines festen Ufers wird eine Uferzone abgegrenzt. Ein solches Vorgehen wurde durch das Vorhandensein von Wäldern entlang des Flusses möglich. Diese alten Auenwälder besitzen heute einen geringen wirtschaftlichen

Wert. Auch ihr natürlicher Wert ist bescheiden, da ihr Auencharakter nur schwach ausgeprägt ist. Ihre schrittweise Verdrängung durch ein wilderes Fließgewässer ist aus der Sicht des Hochwasserschutzes, aber auch in Bezug auf den Wert des Auengebietes ein Gewinn.

Informationsquelle: Matthias Oplatka, Amt für Abwasser, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich – AWEL

Spontane Entwicklung eines Silberweiden-Auenwaldes

Absenkung der Auenterrassen bei Warth

Das nachstehende Beispiel bezieht sich auf das Objekt Nr. 7 Wuer TG am rechten Ufer der Thur in der Nähe des Ortes Warth.

1995 wurde eine rund drei Hektaren grosse Auenterrasse (Hauptbett) um mehr als einen Meter abgesenkt, um die Abflusskapazität des Flusses bei Hochwasser zu erhöhen. Die Luftaufnahme aus dem Jahr 1996 zeigt, dass die Blockwürfe am Ufer teilweise entfernt wurden, um die Wasserführung des Hauptgerinnes zu erleichtern. Der flussabwärts gelegene Silberweiden-Uferwald wurde nicht verändert. Entlang der Auenterrasse, die von einer natürlichen Böschung – Überrest eines früheren Ufers der Thur – begrenzt wird, verläuft ein Giessen (ein von Grundwasser gespeister Seitenarm). Das Gebiet beherbergt kein bedeutendes wirtschaftliches Gut, sodass der Bewirtschafter (Amt für Umwelt des Kantons Thurgau) die günstigen Rahmenbedingungen nutzen und die Zone seit 1995 ihrer natürlichen Entwicklung überlassen konnte.

Rasche Sukzession von Pflanzengesellschaften

In unmittelbarer Nähe des Gewässers liegende, nackte, primäre (durch Ablagerungen des Gewässers entstandene) oder sekundäre (durch mechanische Abtragung einer Terrasse geschaffene) Sedimentbänke werden rasch durch eine Pioniervegetation besiedelt, die häufig zahlreiche Arten unterschiedlicher Herkunft umfasst. Der bei Warth freigelegte Boden der Auenterrasse war sandig bis lehmig und wies einen für die Keimung von Silberweiden günstigen Feuchtigkeitshaushalt auf (Stand 1996). Die Luftaufnahme von 1999 zeigt, dass drei Viertel der Vegetationsfläche von Weidenjungwuchs bedeckt sind. In der Nähe des Giessen scheint das Wachstum der Weiden



Entwicklung des Silberweidenwaldes bei Warth, Wuer TG
(Fotos: Chr. Herrmann, BHAtteam).

stärker ausgeprägt. 2001 bedeckte der Weidenjungwuchs praktisch die gesamte Auenterrasse. Die sichtbaren Veränderungen des Auenjungwuchses zwischen 1999 und 2001 verdeutlichen das starke Höhenwachstum der Silberweiden.

Heutiger Zustand des Waldes

Im Rahmen der Beobachtung der Auenvegetationsdynamik, welche die Massnahmen zur Aufweitung des Bettes der Thur begleitet, wurde der Silberweidenwald bei Warth untersucht. Derzeit weisen die Bäume eine Höhe von 12 bis 15 Metern und einen Durchmesser von 15 bis 20 Zentimetern auf und bedecken den Grund zu 90 bis 100 Prozent. Es handelt sich also bereits um einen Wald.

Die Korbweide als eine der Pionierarten bildet stellenweise einen Mantel, der den Waldrand abschliesst. Im Waldesinneren kommen vereinzelt Schwarzpappeln und Grauerlen vor.

Die wenigen lichten Zonen sind durch eine Gesellschaft von Hochstauden bedeckt, die nährstoffreiche Böden bevorzugen. Zusammen mit nicht heimischen Arten (Neophyten) wie zum Beispiel dem Drüsigen Springkraut und der Gemeinen Goldrute bilden die Grosse Brennnessel und das Klebkraut eine undurchdringbare Gesellschaft von 1,5 Metern Höhe.

Innerhalb von weniger als zehn Jahren nach seiner Entstehung weist der Silberweidenwald von Warth – wenn auch mit einer geringeren Vielfalt von Straucharten – vergleichbare Merkmale auf wie jener am Ufer der Aare, der von Moor (1958) beschrieben wurde.

In diesem neu entstandenen Lebensraum hat sich der Biber angesiedelt. Zwischen dem Weidenwald und dem Fluss hat er zahlreiche tiefe Rinnen gegraben, die ihm als Wege dienen, und im Wald wurden Nagespuren an Stämmen, gefällte Bäume sowie einige aus Ästen errichtete Burgen dieser sympathischen Auenbewohner gesichtet.

Schlussfolgerung

Die Wiederansiedlung seltener und spezialisierter Waldgesellschaften ist eine der Aufgaben der Forstdienste. Im Falle des Silberweidenwaldes bei Warth reichte die Schaffung eines geeigneten Standortes durch die für die Gewässersanierung zuständigen Fachstellen aus, damit sich der Wald entwickeln konnte. Laut Auskunft des Bewirtschafters (M. Baumann) erfordert der Weidenwald derzeit keine Pflege und behindert die Wasserführung bei Hochwasser nicht.

Auch in anderen Auengebieten haben sich spontan Silberweidenwälder entwickelt. Das grösste dieser Gebiete ist das Objekt Nr. 64 Broc FR, wo auf den sandig-lehmigen Sedimentbänken der Saane und des Jaunbaches im Bereich ihrer Mündung in den Greyerzersee ein Weidenwald mit einer Fläche von knapp 30 Hektaren entstanden ist. In einem etwas kleineren Massstab wurde auch in einem alten Flussarm der Töss auf der Höhe von Neftenbach ZH die Entstehung eines Silberweidenwaldes beobachtet (Auskunft von M. Oplatka, AWEL ZH). Dort haben ausserordentliche Hochwasserereignisse dazu geführt, dass ein Nebenarm des Flusses mit Geschiebeablagerungen aufgefüllt wurde, auf denen sich Silberweiden ansiedelten.



Silberweidenwald bei Warth, Röhricht entlang des Giessen, Mantel von Korbweiden, Silberweiden-Hochwald, 2003; Wuer TG (Foto: Auenberatungsstelle).

Paradoxerweise sind Silberweidenwälder in der Schweiz selten, lassen sich aber relativ problemlos rekonstruieren. Sind die Voraussetzungen für die Entstehung eines Waldes gegeben (Vorhandensein von adulten Bäumen als Samenlieferanten, nackte sandige oder lehmige Flächen von ausreichender Grösse) und ist in der Nähe des fliessgewässers ausreichend Platz vorhanden, so siedelt sich die Silberweide mit grösster Wahrscheinlichkeit an und entwickelt sich sehr rasch.

Informationsquelle: Marco Baumann, Amt für Umwelt des Kantons Thurgau

Mittelwald

Auenwälder an der Alten Aare

Die Auenwälder der Alten Aare bedecken den ursprünglichen Lauf der Aare zwischen Aarberg und Büren und bilden heute einen zwölf Kilometer langen Waldgürtel durch das Seeland. Dieses Gebiet beherbergt drei Objekte von nationaler Bedeutung (Nr. 47 Altwässer der Aare und der Zihl, Nr. 48 Alte Aare: Lyss–Dotzigen, Nr. 49 Alte Aare: Aarberg–Lyss BE) mit einer Gesamtfläche von 588 Hektaren.

Da seit 120 Jahren (erste Jura-Gewässerkorrektion 1868–1891) keine Gewässerdynamik mehr vorhanden ist, haben sich die ursprünglichen Auenwälder zu Eschen-, Eichen- und Föhrenwäldern weiterentwickelt und befinden sich in einem fortgeschrittenen Stadium des Übergangs zu Klimaxwäldern (Buchenwäldern). Lediglich in einem 30 bis 100 Meter breiten Streifen, der in direktem Kontakt zum Fluss (Dotierwassermenge 4 m³/s ab Aarberg) oder zu einem Giesse steht, sind die Merkmale eines Feuchtgebietes noch ausgeprägt. Dieser Streifen umfasst Überreste von Weiden- und Grauerlenwäldern, Ulmen-Eschen-Auenwälder und Zweiblatt-Eschenmischwälder.

Planung

Eine allgemeine Planung anhand einer Kartierung der natürlichen Lebensräume, der Flora und der Fauna verdeutlicht das Potenzial und die möglichen Bewirtschaftungsmassnahmen für mehr als 400 Hektaren Wald in privater und öffentlicher Hand.

Im Bereich der Pflege und der Nutzung sind verschiedene Typen von Eingriffen definiert:

- Mittelwaldnutzung
- Hochwaldnutzung
- Nutzungsverzicht: keine Eingriffe während 50 Jahren

- gezielte Massnahmen zur Wiederansiedlung bedrohter Arten

Auf der Grundlage von Verträgen mit den Eigentümern plant das Naturschutzinspektorat des Kantons Bern die Eingriffe gemeinsam mit dem kantonalen Forstdienst. Derartige Verträge regeln die Pflege von rund 200 Hektaren Naturreservaten innerhalb von Auengebieten.

Die Mittelwaldnutzung eignet sich für Auenwälder an wenig produktiven Standorten, beispielsweise auf den äusserst durchlässigen Kiesbänken, die vor 1880 durch die Aare geschaffen wurden. Angesichts der geringen Absatzmöglichkeiten für Brennholz im Seeland wurde für die meisten Zonen, in denen eine Mittelwaldnutzung grundsätzlich möglich wäre, vorübergehend auf die Nutzung verzichtet. Sollte sich der Brennholzmarkt in Zukunft erholen, könnte ein Teil dieser Zonen als Mittelwald bewirtschaftet werden. Die Mittelwaldnutzung verfolgt im Allgemeinen das Ziel, die Weiterentwicklung des Waldes hin zu einem Buchenwald zu bremsen, durch lichte Strukturen die Voraussetzungen für eine Verjüngung von



Ulmen-Eschen-Auenwald, 2003; Alte Aare, Lyss-Dotzigen BE (Foto: Auenberatungsstelle).



Entwicklung von Weichholzarten im Anschluss an die Schaffung lichter Waldformen, 2003; Alte Aare, Lyss-Dotzigen BE (Foto: Auenberatungsstelle).

heliophilen (lichtliebenden) Strauch- und Buschgesellschaften zu schaffen und die faunistische Artenvielfalt zu fördern.

Technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte

Das Ziel der Brennholzproduktion ist dem Naturschutz untergeordnet, denn im Unterschied zur klassischen Mittelwaldnutzung werden gewisse Überhälter (Eschen, Stieleichen) selbst im Zerfallstadium stehen gelassen, da sie zahlreiche Nischen für bedrohte Arten bieten.

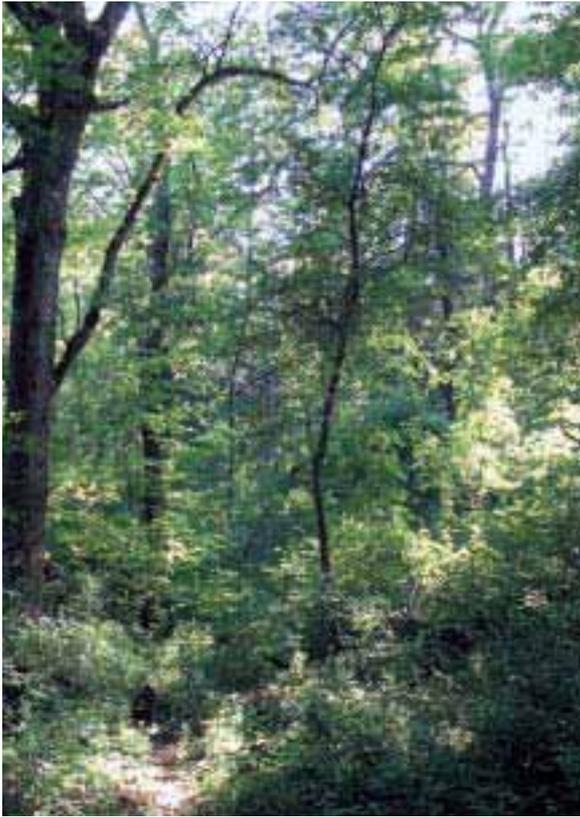
Für die Minderproduktion einer Mittelwaldnutzung im Vergleich zur Hochwaldnutzung werden die Besitzer in Form von Abgeltungen für Ertragsausfälle in der Höhe von 50 Prozent entschädigt. Die Höhe der Abgeltungen variiert je nach Standort zwischen 40 Franken pro Hektare und Jahr für Schachtelhalm-Grauerlen-Wald und 90 Franken pro Hektare und Jahr für Ulmen-Eschen-Auenwald. Bezogen auf einen Hiebturnus von 15 Jahren entspricht dies einer Finanzhilfe zwischen 600 und 1350 Franken pro Hektare.

Auswirkungen auf das Ökosystem

Die Mittelwaldnutzung wird gegenwärtig in den Wäldern der Alten Aare wieder eingeführt. Erst wenige Waldflächen wurden bisher auf diese Nutzungsart umgestellt. Es ist zu erwarten, dass mehrere bedrohte Arten, namentlich Orchideen und Insekten, vom zusätzlichen Lichteinfall infolge der Öffnung der Kronenschicht und vom Aushieb des Unterholzes profitieren werden.

Schlussfolgerung

Durch die Mittelwaldnutzung können die typischen Merkmale eines Auenwaldes erhalten oder gar gefördert werden, so die Mischung aus verschiedenen Harthölzern, das Vorhandensein von Weichhölzern, der Reichtum an Straucharten und die komplexe Architektur. Zudem erlaubt sie eine massvolle Holznutzung, die eine entsprechende Nachfrage der Wirtschaft voraussetzt. Damit sich die natürliche Dynamik der Vegetation entfalten kann, müssen auch in Zukunft in den Betriebsplänen umfangreiche Flächen abgegrenzt werden, in denen langfristig auf eine Nutzung verzichtet wird. Die Waldbewirtschaftungsverträge für das Gebiet der Alten Aare, die sowohl Mittelwaldnutzungen als auch Nutzungsverzichte und naturnahen Waldbau vorsehen, begünstigen den typischen Arten- und Strukturreichtum der Auenwälder.



Worben, Strukturreichtum und -vielfalt eines nicht bewirtschafteten Hartholz-Auenwaldes, 2003; Alte Aare, Lyss-Dotzigen BE (Foto: Auenberatungsstelle).

Informationsquelle: Martin Indermühle, Punctowald, Bern; Felix Leiser, Naturschutzinspektorat Kanton Bern, (Berz Hafner + Partner AG et al., 2000)

Umwandlung einer Pappelpflanzung in einen natürlichen Auenwald

Schwarzerlenwälder von Les Monod

Das Objekt Nr. 211 Les Monod VD umfasst ein weitgehend unberührtes Gebiet von 80 Hektaren, das innerhalb einer Moorlandschaft von nationaler Bedeutung liegt (ML Nr. 296 Le marais des Monod). Das Auengebiet wird durch Schwarzerlenwälder wesentlich mitgeprägt (Einheit 9 der Vegetationskarte, Gallandat et al., 1993). Schwarzerlenwälder sind in den schweizerischen Auengebieten von nationaler Bedeutung selten. Auf der Vegetationskarte aus dem Jahr 1988 sind 15 Hektaren mit Pflanzungen von gezüchteten Pappelhybriden verzeichnet, wobei es sich wahrscheinlich um ehemalige Schwarzerlenwälder handelt.

Pappelhybriden wurden häufig in Auenwäldern gepflanzt. Ihr Holz wurde im Schreinereigewerbe, zur

Herstellung von Verpackungen und Streichhölzern sowie für die Spanplatten- und Papierproduktion genutzt. In Les Monod wurden in den 70er-Jahren Pflanzungsversuche und Vergleiche mit verschiedenen Kreuzungen von Pappelhybriden durchgeführt. Seither sind die Absatzmärkte für diese Art stark geschrumpft, und ihre Nutzung ist heute wirtschaftlich kaum mehr rentabel.

Eingriffe

In der wichtigsten Pflanzungszone dieses Auengebietes wurden zwischen 1998 und 1999 gross angelegte Schläge (rund 5 Hektaren) durchgeführt. Der Eigentümer nutzte die Öffnung eines Absatzmarktes, um die Holzproduktion seiner Parzelle zu verkaufen.

Das angezeichnete Holzvolumen betrug 1790 m³ beziehungsweise 660 Bäume. Nur die Pappeln wurden gefällt, während die natürlich gewachsenen Schwarzerlen stehen gelassen wurden.

Das leicht verwertbare Holz (1025 m³ Nutzholz, 105 m³ Industrieholz) wurde abtransportiert und der Rest am Ort belassen und zersägt, um den Abbau zu beschleunigen.



Schlag von gezüchteten Pappelhybriden und Erhalten der Schwarzerlen, 1999; Les Monod VD (Foto: Auenberatungsstelle).

Pflege

Im Anschluss an den Schlag der Pappeln sind momentan keine besonderen Pflegemassnahmen vorgesehen. Erstaunlicherweise zeigen die Pappelstöcke im Gebiet von Les Monod wenige Ausschläge, obwohl die Pappel grundsätzlich stark zu Stockausschlägen neigt. Eventuell ist die Triebfähigkeit der gepflanzten Kreuzungen beeinträchtigt.

Parallel dazu verjüngt sich der Schwarzerlenwald auf natürliche Weise. Erlen können sowohl Stockausschläge als auch Wurzelausschläge hervorbringen. Hingegen wurde nur ein geringer Kernwuchs



Pappelstock und Schwarzerlenausschlag, 2003; Les Monod VD (Foto: Auenberatungsstelle).

Junge Schwarzerle (Kernwuchs), die sich in einer sehr dichten Krautschicht entwickelt, 2003; Les Monod VD (Foto: Auenberatungsstelle).



beobachtet. Wahrscheinlich wird die Samenkeimung durch die Konkurrenz der äusserst dichten Sumpflvegetation eingeschränkt.

Im Bereich der Schlagfläche wird keine spezifische Erfolgskontrolle durchgeführt. Allerdings werden im Zusammenhang mit der Erarbeitung eines Bewirtschaftungsplans für das Gebiet Les Monod (welches über die eigentliche Aue von nationaler Bedeutung hinausgeht) Inventare der Fauna und der Flora erstellt, die mit einem in den 80er-Jahren von der Universität Lausanne ausgearbeiteten Inventar verglichen werden können.

Schlussfolgerung

Der Auencharakter des Gebietes von Les Monod beruht auf seinem feuchten Grund. Es konnte nicht zugewartet werden, bis die Vegetation durch ein bedeutendes Hochwasserereignis verjüngt wird. Dank dem Schlag der gepflanzten Hybridpappeln liessen sich die Voraussetzungen für die Entstehung eines selten vorkommenden Schwarzerlenwaldes neu schaffen. Der wirtschaftliche Nutzen dieses Vorgehens ist gering, hingegen fallen die Vorteile aus der Sicht des Naturschutzes umso stärker ins Gewicht.

Informationsquelle: Marc-André Silva, Kreisoberförster, Forstkreis 15 des Kantons Waadt

Umwandlung einer Fichtenpflanzung in einen natürlichen Auenwald

Das Reservat von Giriz

Im Objekt Nr. 92 Still Rüss–Rickenbach (AG/ZH) wurde vor gut zehn Jahren eine Fichtenpflanzung erfolgreich in einen Auenlaubwald umgewandelt. Das Gebiet liegt auf der linken Reussseite oberhalb Rottenschwil AG. Der Name «Giriz» verweist auf den Ruf des Kiebitz, einer heute bei uns verschwundenen Vogelart, die Feuchtwiesen bevorzugt.

Die Vegetationskarte vom Juni 1988 (Gallandat et al. 1993) erwähnt auf dieser Fläche einen Auenwald im Übergangsstadium (Einheit 12) mit zahlreichen Fichten sowie mit Fichtenpflanzungen (Einheit 18.1). Solche Fichtenpflanzungen sind in einer Tieflandaue fehl am Platz. Überdies sind in diesem Bereich keine Weichholzaunenwälder vorhanden, da die Reuss eingedämmt ist.

Technische Massnahmen und Information

Der Bewirtschafter (Kanton Aargau: Fachstelle für Umwelt und Natur in Zusammenarbeit mit der Abteilung Wald) hat zwischen 1991 und 1998 die Umwandlung von rund zehn Hektaren Pflanzungen durchgeführt. Nach jedem Winter wurden Standorte, die Ähnlichkeiten mit subalpinen Wäldern aufwiesen, durch Kahlschlag, Durchforstung oder Femelschlag verjüngt, um ihre Umwandlung in einen Laubwald zu begünstigen. Anschliessend wurden die innerhalb des Naturreservates gelegenen Flächen ihrer natürlichen Entwicklung überlassen, während auf den Flächen, die sich im Besitz der Bürgergemeinde Rottenschwil befinden, Eschen und Erlen gepflanzt wurden.

Bei der Bevölkerung stiess der systematische Schlag von Fichten zum Teil auf Unverständnis, namentlich bei älteren Menschen, die eine Zeit erlebt hatten, als diese Holzart als Lieferant von Nutzholz oder als Baumaterial für den Hochwasserschutz bevorzugt wurde. Aus diesem Grund wurde für eine angemessene Information der Bevölkerung über die Ziele dieser Eingriffe gesorgt.

Beobachtung der Vegetation und der Avifauna

Die Entfernung der Fichten führte zu einem explosionsartigen Strauch- und Buschwachstum. Auf eintönige Fichtenbestände, denen es wegen des Lichtmangels am Boden praktisch an Unterholz fehlte,



A – 1996



B – 1997

A: 1996, vor dem Schlag. B: 1997, nach dem Schlag. Von Fichten dominierter Auenwald, Still Rüss-Rickenbach AG (Foto: Stiftung Reusstal).

folgten Arten, welche im Frühling und Sommer blühen.

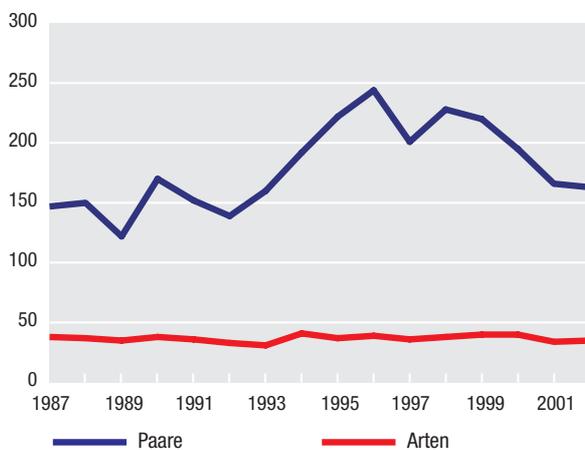
An zwei Standorten des Naturreservates wurden zwei bis drei Jahre nach den waldbaulichen Eingriffen botanische Erhebungen durchgeführt. Von den Massnahmen haben 31 höhere Pflanzenarten profitiert, und zwar mehrheitlich an feuchten Standorten vorkommende Arten wie zum Beispiel die Cypergras-Segge, die Sumpfkatzdistel, die Sumpfschwertlilie und verschiedene Binsenarten. Auch die Entwicklung der Akeleiblättrigen Wiesenraute, die üblicherweise in Berg-Grauerlenwäldern vorkommt, scheint durch die Eingriffe begünstigt worden zu sein.

Die zunehmende Diversität der Flora bewirkte eine wachsende Vielfalt von Insekten: Landkärtchen und Faulbaumbläuling sind heute zwei im Reservat von Giriz häufig beobachtete Tagfalterarten. Die Schaffung lichter Waldformen sowie Asthaufen haben auch die Ansiedlung von Ringelnattern und Eidechsen gefördert.

Eine ornithologische Arbeitsgruppe führt seit 1987 eine jährliche Erhebung der brütenden Vogelarten durch.

Diese Erhebungen lassen folgende Aussagen zu:

- Die Zahl der Arten ist relativ stabil und liegt bei ungefähr 37. Während einige Arten verschwinden, tauchen neue auf.
- Auf der untersuchten Fläche von 15 Hektaren hat sich die Zahl der Vogelpaare von 148 im Zeitraum 1987 bis 1993 auf 214 im Zeitraum 1994 bis 1999 erhöht. Der für 2001 und 2002 ermittelte Durchschnitt von 164 Paaren entspricht für die gesamte Region einem Wert für ein ungünstiges Jahr.
- Begünstigt wurden Arten, die lichte Waldformen mit hoher Strauchschicht bevorzugen. Auch gewisse Wasservogelarten profitieren von der Pflege der Moore und der Ausbaggerung von Gewässern.



Entwicklung der Anzahl Arten und der brütenden Vogelarten zwischen 1987 und 2002 (Daten: Stiftung Reusstal).

Schlussfolgerung

Die Entfernung der Fichten, die in einer Tieflandaue fehl am Platz waren, bewirkte eine spürbare Verbesserung der natürlichen Qualität des Reservates. Die so entstandenen Pionierlebensräume wurden von einer standorttypischen Flora und Fauna im Anfangsstadium einer dynamischen Entwicklung kolonisiert. Es wird erwartet, dass sich an diesen neu geschaffenen Standorten spontan ein Ulmen-Traubenkirschenwald entwickelt. Die an die benachbarten Moore angrenzenden Zonen wurden ebenfalls durch die Errichtung gebuchteter und gestufter Waldränder gepflegt. Künftig sollen die Auenwälder in der Regel ihrer natürlichen Entwicklung überlassen werden. Bei Bedarf können gewisse Standorte nach wie vor im Femelschlagbetrieb genutzt werden, wobei tote oder absterbende Bäume stehen gelassen werden. Das Auengebiet Nr. 92 Still Rüss–Rickenbach (AG/ZH) ist ein stabilisiertes System, das nicht mehr durch Hochwasserereignisse verjüngt wird. Angemessene

waldwirtschaftliche Eingriffe und die periodische Schaffung von Weihern und Feuchtwiesen sind geeignete Mittel, um Ersatzlebensräume für gewisse Auen-Pionierarten zu schaffen.

Informationsquelle: Josef Fischer, Leiter des Naturschutz-Informationszentrums (Zieglerhaus Rottenschwil) und Geschäftsführer der Stiftung Reusstal (Fischer 1998)

Eingriffe zu biologischen Zwecken

Das Bewirtschaftungskonzept für Auenwälder des BU-WAL (Roulier et al. 1999) sieht auch Unterhaltsarbeiten oder die Schaffung von Biotopen im Wald vor. Solche Eingriffe zu biologischen Zwecken gelten als Aufwertungen im Sinne des Faktenblattes über Auen und Revitalisierungen (Lachat et al. 2001).

Eingriffe zu biologischen Zwecken zielen in der Regel darauf ab, die Konkurrenz des Waldes örtlich zu verringern, um die Entwicklung nicht bewaldeter Formationen zu begünstigen. Solche Eingriffe werden häufig von Mitarbeitenden der Forstdienste durchgeführt und sind für korrigierte Auengebiete von grosser Bedeutung. Sie ermöglichen die Erhaltung oder Entwicklung auentypischer Arten oder Artengemeinschaften, die ansonsten verschwinden würden.

Die nachstehenden illustrierten Beispiele stammen aus Bewirtschaftungsplänen für grossflächige Auen-systeme:

Objekt Nr. 5:

Eggrank–Thurspitz ZH, Fläche 433 ha

Objekte Nr. 47, 48 und 49:

Alte Aare BE, Gesamtfläche 578 ha

Objekt Nr. 133:

Pfynwald VS, Fläche 348 ha

Pflege von Altläufen

Die Bewirtschaftungspläne für die Thur und die Alte Aare nennen als Massnahmen die Pflege der Waldränder und das Mähen offener Bereiche (Röhrichte, Moore, Feuchtwiesen der Altläufe). Diese Eingriffe dienen der Erhaltung der Strukturen, die durch die Dynamik des Fliessgewässers vor seiner Korrektion geschaffen wurden.

Verlandende ehemalige Mäander (vom Hauptbett abgeschnittene Seitenläufe) werden regelmässig entbuscht und gemäht, und das Schnittgut wird abtransportiert.

Im Falle der Thur wird das Schnittgut von einer Fabrik verwertet, die Holzschnitzel für Heizungen herstellt. Im Gebiet der Alten Aare haben sich gewisse Altläufe zu Schwarzerlenwäldern entwickelt. Bei ausreichender Überschwemmung erfordern diese keine Pflege.

Ausbaggern von Gewässern

Das Ausbaggern von Gewässern innerhalb des Waldes, vorzugsweise in unmittelbarer Nähe oder als Fortsetzungen von bestehenden Altläufen, trägt zusammen mit dem Entbuschen und Mähen zur Erhaltung der von der ursprünglichen Dynamik geschaffenen Strukturen bei. An diesen Standorten entwickeln sich interessante Gemeinschaften von Wasser- und Uferpflanzen, und mehrere Insekten- und Amphibienarten finden hier einen Lebensraum.

Im Falle der Alten Aare wies der ausgehobene Kies eine ausreichende Qualität auf, um verkauft zu werden. Damit konnte ein Teil der durch die Eingriffe verursachten Kosten gedeckt werden. Zudem wurden die beim Aushub entstandenen Steilwände als Ersatz für die nicht vorhandenen Steilufer hergerichtet.

Bodenbeizungen

Auf dem Gebiet der Alten Aare werden an bestimmten lichten Standorten (Lichtungen, verlandete Altläufe) Bodenbeizungen durchgeführt, um mineralische Rohböden freizulegen und die Ansiedlung von Pionierpflanzen zu fördern, die wieder eine Pflanzensukzession auslösen. Diese Eingriffe beschränken sich auf einige präzise umschriebene Stellen, wo keine Pionierlebensräume vorhanden sind.



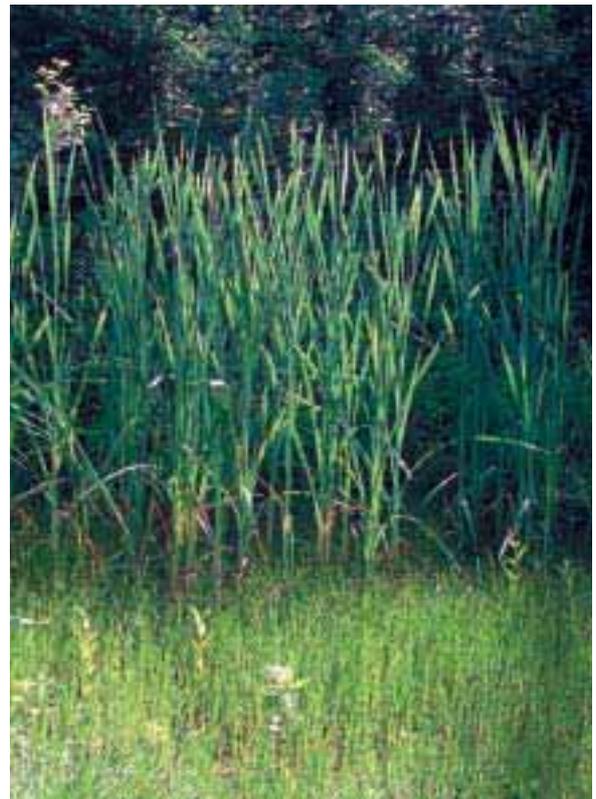
Entlang eines Altlaufes wurde im Wald ein Weiher ausgebaggert, 2003; Alte Aare, Lyss–Dotzigen BE (Foto: Auenberatungsstelle).



Ein ehemaliger Mäander der Aare hat sich zu einem Moor entwickelt und wurde entbuscht und gemäht, 2003; Alte Aare, Lyss–Dotzigen BE (Foto: Auenberatungsstelle).



Bodenbeizung, 2003; Gütighausen nahe der Thur, ZH (Foto: Auenberatungsstelle).



Pioniervegetation im Anschluss an eine Bodenbeizung, 2003; Alte Aare, Lyss–Dotzigen BE (Foto: Auenberatungsstelle).

Schaffung von Lichtungen mit Kiefern

Kiefernwälder bilden die trockensten Waldabschnitte der Auen. Diese offenen Waldformen mit ihrem Reichtum an spezialisierten Gemeinschaften – steppenartige oder trockene Unterholzvegetation, Halbtrockenwiesen, standortspezifische Orchideen und Insekten – tragen zur Vielfalt des Lebensraummosaiks und zum Artenreichtum bei. Im Zuge ihrer spontanen Entwicklung wird die Baumschicht dichter und schafft schattigere Standorte.

In Pfyv VS werden die Sylvesterkiefern in den steppenartigen Kiefernwäldern des Rottensand, die heute vor dem Hochwasser der Rhone geschützt sind, regelmässig geschlagen. Ziel dieser Eingriffe ist die Erhaltung der Biotope, die standortspezifischen Insekten, namentlich Wildbienen und Heuschrecken, als Lebensraum dienen. Sobald die natürliche Dynamik der Rhone wieder für eine spontane Verjüngung der Kiefernwälder sorgt, kann auf diese Unterhaltmassnahmen verzichtet werden.

An der Thur werden gewisse Kiefernwälder grossflächig aufgelichtet, um die Baumschicht zu öffnen. An einzelnen Standorten soll die Entfernung von Büschen eine periodische Mahd des Unterholzes erlauben. Auf diesen wechselfeuchten Wiesen gedeihen das Gemeine Tausendgüldenkraut, die Dunkle Akelei und der Lungen-Enzian.



Trockenwiese im Unterholz des Kiefernwaldes, 2003; Thurspitz ZH (Foto: Auenberatungsstelle).

Informationsquelle: (Berz Hafner + Partner AG et al. 2000; CREATO 2000 ; Loeffel et al. 1999)

Literatur

Berz Hafner + Partner AG, Künzler Bossert und Partner GmbH, Urbanum AG, Le Foyard, Büro Impuls, Christian Küchli (Arbeitsgemeinschaft), 2001: Vollzug der Auenverordnung im Gebiet der Alten Aare. Massnahmen. Dossier zur Mitwirkung.
 Creato Netzwerk für kreative Umweltplanung, 2001: ARGE Thurmündung 2000. Technischer Bericht.
 Fischer J., 1998: Giriz Rottenschwil – eine Reuss-Aue im Wandel. Jahresbericht der Stiftung Reusstal 36.
 Gallandat J.-D., Gobat J.-M. und Roulier C., 1993: Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Schriftenreihe Umwelt Nr. 199. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
 Lachat B., Frossard P.-A., Kirchhofer A. und Roulier C., 2001: Auen und Revitalisierungen. Faktenblatt Auen Nr. 5, Auendossier. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
 Loeffel K., Streich S., Westrich P. und Zettel J., 1999: Auensukzession und Zonation im Rottensand (Pfywald, Kt. VS). II. Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Wildbienen (Hymenoptera, Apidae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 72.
 Moor M., 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen 34 (4).
 Roulier C., Teuscher F. und Weber B., 1999: Bewirtschaftungskonzept für Auenwälder. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.

Autorin und Autoren

Anne-Claude Cosandey
 Christian Roulier
 Martin Indermühle

Kontaktadressen

Koordination Auenschutz im BUWAL
 Béatrice Werffeli, BUWAL, 3003 Bern
 Tel. 031 322 93 67, Fax 031 324 75 79
 beatrice.werffeli@buwal.admin.ch
 www.umwelt-schweiz.ch

Auenberatungsstelle
 Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern
 Tel. 031 331 38 41, Fax 031 331 71 08
 auenberatung@naturaqua.ch, www.auen.ch

Bezug

Faktenblatt Nr. 10:
 Auenberatungsstelle
 Auendossier (Faktenblätter 1–10):
 BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern
 Fax 031 325 50 58
 www.bbl.admin.ch/bundespublikationen
 Bestellnummer: 310.709d

