

Fische, Krebse und Muscheln im Kanton Aargau Zustand 2008 und Ziele für 2015

IMPRESSUM

Sondernummer «Fische, Krebse und Muscheln im Kanton Aargau – Zustand 2008 und Ziele für 2015»
aus der Reihe UMWELT AARGAU

Titelbild

Im Wasserschloss fliessen drei Flüsse zusammen und bilden 12 Seitenarme mit Inseln, Kiesbänken, tiefen Abflussrinnen, Steilufern und Rieselfeldern.

Verfasser

Departement
Bau, Verkehr und Umwelt BVU
Abteilung Wald
Sektion Jagd und Fischerei
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau
Tel. 062 835 28 50
www.ag.ch/jagd_fischerei

Redaktion und Koordination

Dr. Werner Dönni, AquaPlus
Dr. Peter Voser, Abteilung Wald

Daten und Fachbeiträge

Dr. Werner Dönni, AquaPlus
Dr. Peter Voser, Abteilung Wald
Dr. Thomas Stucki, Abteilung Wald
Dr. Peter Berner, Abteilung Landschaft und Gewässer
Dr. Arno Stöckli, Abteilung für Umwelt

Fotos

P. Kaufmann, Marco Meier,
Raphael Leder, Michel Roggo,
Thomas Stucki, Heinrich Vicentini,
Peter Voser

Hier finden Sie Informationen über
Jagd und Fischerei im Kanton Aargau
www.ag.ch/jagd_fischerei

Hier finden Sie die Ausgaben von
UMWELT AARGAU
www.ag.ch

Umweltinformation



Vorwort

Seit Urzeiten nutzt der Mensch Fische, Krebse und Muscheln als hochwertige Speisen. Sie aufzuspüren, sie zu fangen, forderte seine Intelligenz in hohem Masse. Und diese Intelligenz ist wieder gefragt, allerdings aus anderen Gründen. Heute müssen wir unseren Einfallsreichtum, unser Wissen und unsere Energie einsetzen, damit wir den Lebensraum der einheimischen Wassertiere nicht zerstören. Die Wassertiere sollen in gesicherten Beständen unsere Gewässer besiedeln und wir möchten sie auch angemessen nutzen können.

Der Einsatz lohnt sich. Das zeigt allein die Tatsache, dass sich die Wasserqualität unserer Flüsse, Bäche und Seen in den vergangenen Jahren markant verbessert hat. Zurückzuführen ist dieser positive Trend auf die jahrelange, kontinuierliche Arbeit von Bund, Kantonen, Gemeinden und von diversen Umweltschutzorganisationen und Fachverbänden. Die beträchtlichen finanziellen Mittel, die seit mehr als dreissig Jahren in den Gewässerschutz investiert worden sind, haben sich gelohnt.

Fische, Krebse und Muscheln brauchen für ihr Gedeihen und ihre Fortpflanzung aber mehr als nur sauberes Wasser. Zu den grossen Herausforderungen, denen wir heute gegenüberstehen, gehört das Wiederherstellen der Fischgängigkeit unserer Bäche und Flüsse. Wasserkraftwerke, Verbauungen und Abstürze verwehren oft den Tieren den Zutritt zu den Fortpflanzungsplätzen.

Deshalb sind auch bei der Nutzung unserer Gewässer grosse Anstrengungen nötig. Die Gewässer sollen

wieder natürlicher werden. Wichtige Grundlage dafür ist das neue Wassernutzungsgesetz des Kantons Aargau, das seit September 2008 in Kraft ist. Dazu kommt, dass die Gewässernutzung im Aargau zurzeit im Umbruch ist. Kraftwerkkonzessionen laufen ab, Wasserkraftwerke müssen erneuert und Restwassermengen erhöht werden. Auch der Schutz vor Hochwasser und die damit verbundenen zahlreichen Wasserbauprojekte sowie diverse Sanierungen von Kläranlagen werden genutzt, um Lebensraum und Fortpflanzungsbedingungen von Fischen, Krebsen und Muscheln nachhaltig zu verbessern. Und nicht zuletzt kommen auch die zahlreich realisierten Projekte im Bereich des Auenschutzes unseren Wassertieren zugute.

Das öffnet den Wassertieren grosse Chancen. Der Kanton Aargau hat sich mit seiner Gewässerschutzstrategie für das Jahr 2015 ehrgeizige Ziele gesetzt. Mit dem neuen Wassernutzungsgesetz kann effizient weitergearbeitet werden.

Diese Sondernummer von UMWELT AARGAU zeigt, wo der wichtigste Handlungsbedarf besteht, und sie konkretisiert die allgemein formulierten Ziele der Gewässerschutzstrategie. Beispiele beschreiben, was gemacht werden muss, aber auch was bereits mit Erfolg gemacht worden ist. Sie formuliert für das Stichjahr 2015 sieben überprüfbare Umsetzungsziele.

*Peter C. Beyeler, Regierungsrat
Vorsteher Departement Bau, Verkehr
und Umwelt*

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Die Vorgaben für künftige Renaturierungen	4
2 Handeln in allen Bereichen ist angesagt	6
2.1 Flüsse: Die Fischfänge von Nase, Rotauge und Aal brechen ein	6
2.2 Biologische Vielfalt: Die einen sterben aus, andere wandern ein	7
2.3 Bonitierung: Ein praktisches Werkzeug zur Bewertung der Artengemeinschaft	10
3 Woran krankt unsere Gewässer?	11
3.1 Wasserqualität	11
3.2 Wassertemperatur: Ab 24°C wird es für Äschen kritisch	12
3.3 Gewässerstruktur: Monotonie statt Vielfalt	13
3.4 Geschiebedynamik: Die Laichgründe verschlammen	14
3.5 Restwasserstrecken: Trotz Beeinträchtigung wertvoll	16
3.6 Fischwanderung: Tod in der Turbine	16
4 Der Anfang ist gemacht	18
4.1 Abwasserreinigung: Das Wasser wird immer sauberer	18
4.2 Revitalisierung: Aufbruch zu neuen Ufern	18
4.3 Reaktivierung: Kies für die Kinderstube	20
4.4 Restwasserdotierung: Mehr Wasser belebt die alten Flussläufe	21
4.5 Fischwanderung: Die grossen Talbäche werden wieder zugänglich	21
4.6 Besatz: Felchen – erfolgreiche Aufzucht im Hallwilersee	22
4.7 Wiedereinwanderung: Der Lachs kehrt zurück	24
4.8 Wiederansiedlung: Elritzen, Krebse und Muscheln sollen verwaiste Gewässer aufwerten	24
5 Was ist zu tun? Ziele und Umsetzung bis 2015	25
5.1 Trendumkehr einleiten	25
5.2 Gewässerschutzstrategie bis 2015 und Umsetzungsziele	25
Ausgewählte Quellen	27
Anhang	29

Zur Ergänzung können bei der Sektion Jagd und Fischerei auf einer CD bestellt werden:
Berichte über die Flüsse Rhein, Aare, Reuss und Limmat sowie über die Talbäche Surb, Bünz, Aabach und Suhre
Berichte zum Artenschutz: Krebse, Grossmuscheln, Äsche, Nase
Förderung strömungsliebender Fischarten in Aare, Rhein, Reuss und Limmat
Fischaufstiegskontrollen in Aare und Rhein

Zusammenfassung

Vier Flüsse – Rhein, Aare, Limmat und Reuss – und ein See, der Hallwilersee, sind die grossen Gewässer des Kantons Aargau. Mit hunderten von Bächen in ihrem Einzugsgebiet bilden sie ein gegen 3000 km langes, den gesamten Kanton umspannendes Wassergeflecht. Dieses weitverzweigte System transportiert nicht nur Wasser. Es ist auch Lebensraum für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten, die durch die Umweltveränderungen der letzten hundert Jahre stark unter Druck geraten sind.

Wie steht es heute um die Fische, die Krebse und die Muscheln in unseren Gewässern? Haben sie genügend Fortpflanzungsmöglichkeiten, können sich ihre Eier und Larven entwickeln und finden die ausgewachsenen Tiere einen geeigneten Lebensraum? Der Bericht zeigt auf, wie es um die Bestände steht, wo die wichtigsten Probleme liegen und wie sie angepackt werden müssen. Er legt dar, was bereits gemacht wurde und formuliert die Ziele für die nächsten Jahre.

Schrumpfende Fisch-, Krebs- und Muschelbestände sind leicht übersehbare Alarmzeichen. Der Kanton Aargau hat deshalb in den letzten Jahren die Situation bei diesen Arten gezielt untersucht und dokumentiert. Dank der gewonnenen Erkenntnisse werden Kiesschüttungen in die Aare und in die Reuss gemacht, Aufzuchtmethoden beim Hallwilerseefelchen angepasst oder gezielte Wiederansiedlungsversuche bei der Bachmuschel durchgeführt.

Weitere Massnahmen wie die Renaturierung des Bachbetts und die Umgestaltung von Aufstiegshindernissen sowie die Restwasserdotierungen und der Bau von Fischaufstiegshilfen bei Kraftwerken sind dank einer guten Gesetzgebung heute eine Selbstverständlichkeit. Bei anderen Mankos, zum Beispiel beim unterbrochenen Geschiebetrieb in den Flüssen, muss noch viel Überzeugungsarbeit geleistet werden.

Mit der neuen Gewässerschutzstrategie hat sich der Kanton für das Jahr 2015 ehrgeizige Ziele gesteckt. So sollen sich die standorttypischen Fischarten in allen Gewässern vermehren können sowie zwei Drittel der Fließgewässer naturnah strukturiert und überall höchstens schwach belastet sein. Viel wurde bereits getan. Trotzdem kann bis heute nicht von einer Trendwende gesprochen werden. Nase, Strömer, Aal und andere Fischarten, aber auch die einheimischen Krebse sind auf dem Rückzug. Einzelmassnahmen werden nicht genügen, um die Bestände zu verbessern und die Gewässerschutzziele zu erreichen. Es braucht eine Gesamtstrategie, eine Art Masterplan, der zusätzlich und koordiniert mit Bauprojekten und Kraftwerkskonzessionen die langfristige Erhaltung der Fisch-, Krebs- und Muschelbestände vorantreibt.

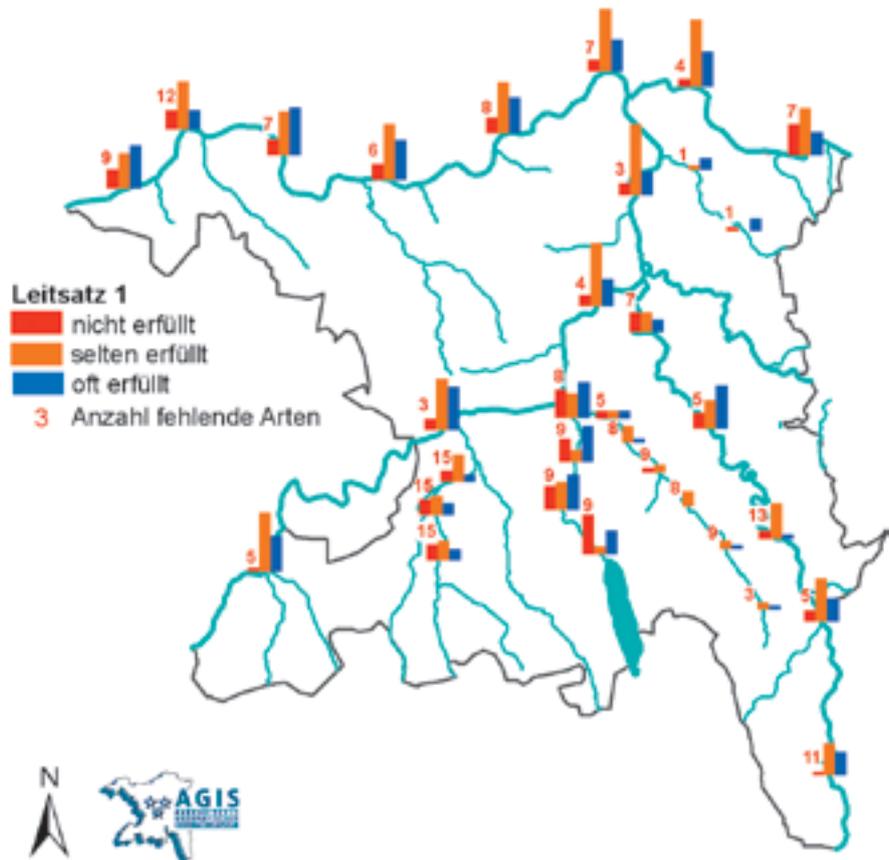
1 Die Vorgaben für künftige Renaturierungen

Beim Schutz des Wassers vor Verunreinigung werden grosse Anstrengungen gemacht. Der 2008 erschienene Statusbericht Umwelt gibt dazu einen Einblick. Bis heute wurden weit mehr als 5 Milliarden Franken in Kläranlagen, ganze Siedlungsentwässerungen und in weitere Anlagen investiert. Diese Investitionen haben unsere Gewässer vor dem Kollaps bewahrt und die Wasserqualität markant verbessert.

Mit der Gewässerschutzstrategie Aargau¹ setzt der Kanton Ziele und Handlungsschwerpunkte bis ins Jahr 2015. Das neue Wassernutzungsgesetz regelt dazu das Vorgehen und sichert in § 32² die Finanzierung für die Renaturierung.

Der Aufbau des Auenschutzparks, Aufwertungen im Rahmen von Konzessionserneuerungen für Wasserkraftwerke, das Ökostrom-Label «Naturemade Star» für vorbildliche Wasserkraftwerke und der Hochwasserschutz sind weitere griffige Instrumente für naturnähere Gewässerstrukturen.

Anzahl Arten und natürliche Fortpflanzung



Leitsätze der Gewässerschutzstrategie Aargau und Ziele bis zum Jahr 2015:

1. Wasserkreislauf: In allen Gewässern des Kantons, in denen Fische leben, können sich die typischen Fischarten natürlich fortpflanzen.

2. Lebensraum: Zwei Drittel aller Fließgewässerabschnitte des Kantons sind naturnah und weisen einen ausreichenden Gewässerraum auf.

Erfüllungsgrad des Leitsatzes 1 in ausgewählten Gewässerabschnitten. Dieser fordert, dass sich die typischen Arten natürlich fortpflanzen können. Das ist bei vielen Arten nicht oder lediglich selten erfüllt. Zudem fehlt in allen Gewässerabschnitten eine beträchtliche Anzahl Arten. Auch sie sollen vorkommen und sich fortpflanzen können. Taxiert wurden drei Flüsse und vier Talbäche. (S. auch Tab. Seite 5)

3. Wasserqualität: Alle Gewässer des Kantons sind höchstens schwach belastet.

Das Leitbild «Fließgewässer Schweiz» des Bundes (BUWAL 2003) sowie die Vorgaben des Bundes zum Raumbef...

¹ Gewässerschutzstrategie Aargau: Ziel und Handlungsschwerpunkte bis zum Jahr 2015; Sondernummer 18 UMWELT AARGAU

² § 32 Wassernutzungsgesetz vom 11. März 2008, SAR 764.100

¹ Die Nutzungsberechtigten haben einen alljährlichen Wasserzins im Rahmen des Bundesrechts zu bezahlen. Der Grosse Rat regelt den Wasserzins durch Dekret.

² Mindestens 10% des jährlichen Wasserzinsetrags sind für die Renaturierung, Vernetzung und ökologische Aufwertung der Gewässer zu verwenden.

Fische, Vorkommen in den einzelnen Flüssen und Bächen

deutscher Name	wissenschaftlicher Name	aktuelle und potenzielle natürliche Artengemeinschaft																													
		Rhein natürlich	Aare	Pfaffern	Wigger	Suhre	Ruederchen	Uerke	Wyna	Aabach	Bünz	Holzbach	Talbach	Schmittenbach	Surb	Reuss	Sinserbach	Jone	Wissenbach	Limmat	Reppisch	Furtbach	Rhein	Fisibach	Tägerbach	Etzgerbach	Kaisterbach	Staffleggbach	Sissle	Möhlinbach	Magdenerbach
einheimische Fischarten, aktuell vorhanden			29	9	12	15	1	3	7	22	13	4	3	1	11	28	5	5	1	22	13	10	31	3	3	5	3	4	12	6	5
fehlende Arten			4	3	6	6	4	3	2	2	7	3	5	4	1	2	3	3	4	7	1	1	4	1	1	2	1	0	5	3	3
einheimische Fischarten, Ziel			33	12	18	21	5	6	9	24	20	7	8	5	12	30	8	8	5	29	14	11	35	4	4	7	4	4	17	9	8
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>																														
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>																														
Stör	<i>Acipenser sturio</i>																														
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>																														
Schmerle, Bartgrundel	<i>Barbatula barbatula</i>																														
Maifisch	<i>Alosa alosa</i>																														
Steinbeisser, Dorngrundel	<i>Cobitis taenia</i>																														
Groppe, Koppe	<i>Cottus gobio</i>																														
Blicke, Güster	<i>Abramis bjoerkna</i>																														
Brachsmen	<i>Abramis brama</i>																														
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>																														
Laube, Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>																														
Barbe	<i>Barbus barbus</i>																														
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>																														
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>																														
Gründling	<i>Gobio gobio</i>																														
Moderlieschen	<i>Leucaspius delineatus</i>																														
Alet, Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i>																														
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>																														
Strömer	<i>Leuciscus souffia agassii</i>																														
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>																														
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>																														
Rotaugen, Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>																														
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>																														
Schleie	<i>Tinca tinca</i>																														
Hecht	<i>Esox lucius</i>																														
Trüsche	<i>Lota lota</i>																														
Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>																														
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>																														
Flussbarsch, Egli	<i>Perca fluviatilis</i>																														
Felchen	<i>Coregonus spp.</i>																														
Lachs	<i>Salmo salar</i>																														
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>																														
Meerforelle	<i>Salmo trutta trutta</i>																														
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>																														
Wels	<i>Silurus glanis</i>																														

darf geben die Richtung bei Renaturierungen vor.

Nun ist die Zeit reif, die grossen Defizite am Lebensraum der Bäche, Flüsse, Weiher und Kleinseen anzugehen. Erst mit umfassenden Renaturierungen können die bereits gemachten Investitionen ihre Wirkung voll entfalten.

Wie gross der Handlungsbedarf ist, zeigt die Karte zum **Leitsatz 1**: Bis 2015 sollten sich alle standorttypischen Arten natürlich fortpflanzen. Viele kommen heute in den untersuchten Abschnitten gar nicht vor (rote Zahl). In den Flüssen fehlen alle Langdistanzwanderer ausser dem Aal. Andere Arten sind zwar vertreten, können sich aber dort nicht fortpflanzen (rote Säule). Bei Hochwasser werden sie aus anderen Gewässerabschnitten eingeschwemmt oder können sich nur dank Besatz halten.

Für einen Grossteil der Arten ist der

Leitsatz 1 selten erfüllt (orange Säule). Ihnen gelingt die natürliche Fortpflanzung nur alle paar Jahre, wenn alle Voraussetzungen optimal zusammenpassen (Beispiel Nase und Äsche, Kapitel 3.4). Wenn der Leitsatz 1 bis ins Jahr 2015 erfüllt ist, sollten alle Säulendiagramme in der Karte nur noch blaue Säulen aufweisen. Die heute noch fehlenden Arten sollten dann in den entsprechenden Gewässern vorkommen.

Wo die einheimischen Fischarten heute vorkommen und welche wo fehlen, zeigt die Übersicht auf Seite 5: Im Rhein sollten natürlicherweise etwa 35 Arten vorkommen, 31 sind nachgewiesen und als Ziel bis ins Jahr 2015 haben wir 35 Arten vorgegeben. Auf den ersten Blick scheint das Manko klein zu sein, doch das täuscht: Viele der vorhandenen Arten leben nur in winzigen Beständen. Bei den Seitenbächen kommen sie nur

im Mündungsgebiet vor und ihre Fortpflanzung ist oft nicht gesichert. Besonders gross ist das Manko in der Limmat (7 Arten fehlen) sowie in Wigger, Suhre und in der Bünz. Noch schlimmer steht es bei den Krebsen und Muscheln (hier nicht dargestellt). Nicht besser steht es beim **Leitsatz 2**. Mehr dazu in Kapitel 3.3.

Sehr viel geleistet wurde hingegen bei der Wasserqualität (**Leitsatz 3**): Gemäss chemischen Indikatoren weisen heute rund 80% der 26 untersuchten Gewässer eine gute bis sehr gute Wasserqualität auf. Zwar besteht auch hier noch Handlungsbedarf, doch ist klar, *die Hauptmankos liegen beim hohen Verbauungsgrad, also bei Leitsatz 2. Der Gewässerschutz hat das Terrain vorbereitet und nun braucht es eine intensive Phase der Strukturverbesserungen. Die Bäche und Flüsse sollen wieder natürlicher werden.*

2 Handeln in allen Bereichen ist angesagt

2.1 Flüsse: Die Fischfänge von Nase, Rotaug und Aal brechen ein

Wer kennt ihn nicht, den alten Fischer, der am Fluss sitzt und darüber lamentiert, wie viele Fische es früher gehabt hat. Stimmt das wirklich oder sind es nur verklärte Erinnerungen? Die Fangstatistiken geben dem Fischer recht. Als Beispiel seien die Fischfänge im Hochrhein erwähnt. Sie werden seit Jahrzehnten protokolliert. Heute liegen sie 80% tiefer als in den 1960er- und 1970er-Jahren. Ein genauerer Blick auf die Fangentwicklung der einzelnen Arten zeigt, dass vor allem die Rotaugen- und Äschenfänge gelitten haben. Auch Brachsmen, Aale, Alet und Bachforel-

len werden weniger häufig gefangen. Die Nase, vor hundert Jahren einer der häufigsten Fische, droht gar auszusterben.

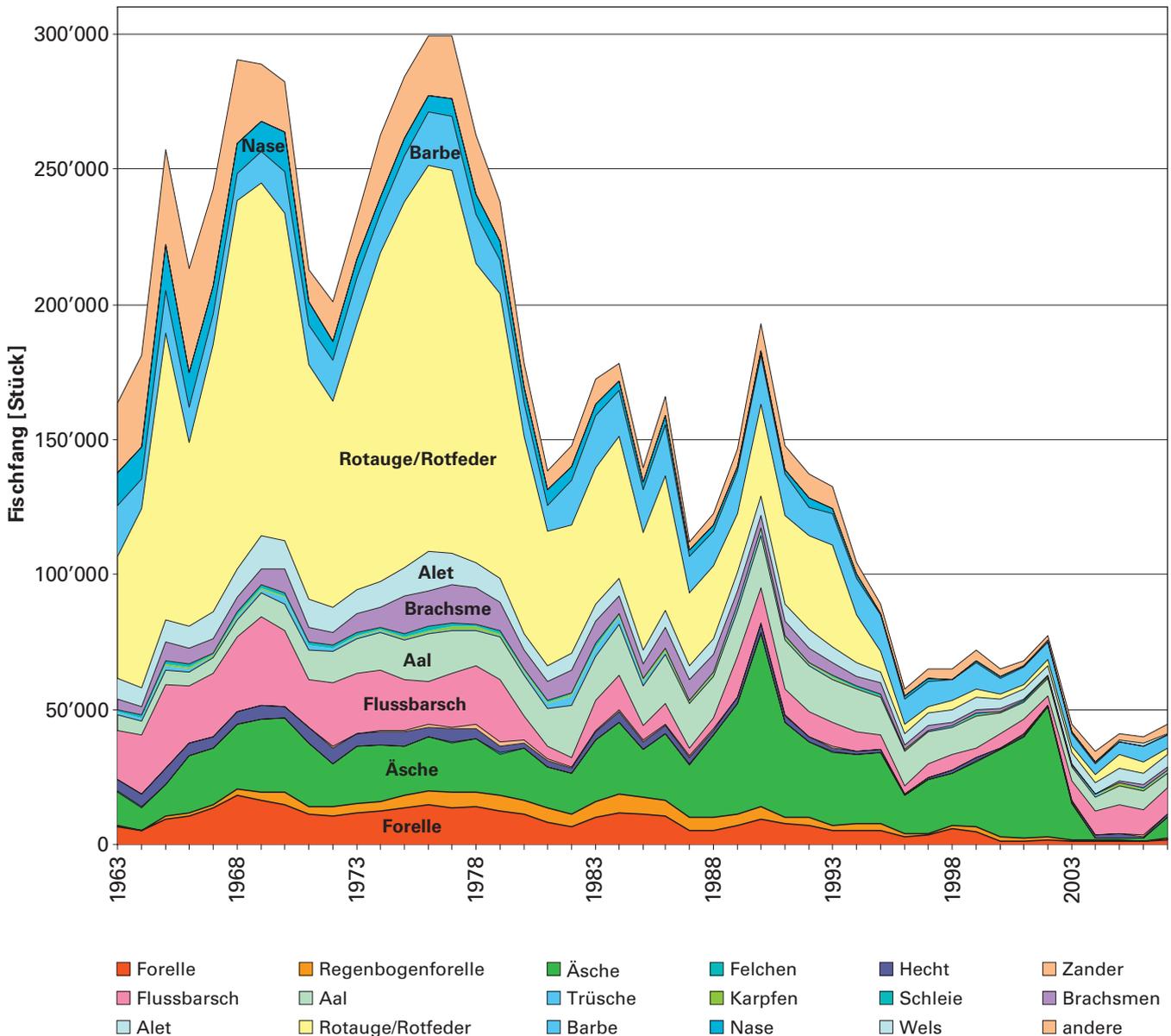
Seit 2005 scheint sich eine leichte Erholung der Fänge abzuzeichnen. Die nächsten Jahre werden zeigen, ob dies eine Trendwende oder lediglich eine vorübergehende Entwicklung ist. Die Fangentwicklung reflektiert aber nur teilweise die Situation der Bestände. Sie wird bei Aal, Äsche und Bachforelle auch durch Besatzmassnahmen sowie durch die Vorlieben der Fischer bestimmt.

Die Gründe für die Bestandsrückgänge in den grossen Flüssen sind so vielfältig wie deren Fischfauna. Geringere Besatzmengen und hohe Sterb-

lichkeit beim Durchgang durch die Kraftwerksturbinen setzen dem Aal zu, fehlender Geschiebetrieb und höhere Wassertemperaturen schränken die Fortpflanzung von Äsche und Bachforelle ein und Wanderbarrieren verhindern die ausgedehnten Laichwanderungen der Nase. Weshalb die Rotaugenbestände derart eingebrochen sind, ist indessen unbekannt.

Nicht nur die Fischbestände leiden, auch die Bestände der Krebse und Grossmuscheln schrumpfen seit Jahrzehnten. Der Kanton Aargau ist dabei kein Einzelfall. In der ganzen Schweiz verfolgt man diese Entwicklung mit Besorgnis. Mit gross angelegten Untersuchungen (z. B. «Fischnetz») und Aktionsplänen kämpft man gegen die-

Fangstatistik vom gesamten Hochrhein



Die Fangstatistik belegt es: Der Fischfang im gesamten Hochrhein ist in den letzten 20 Jahren förmlich eingebrochen. Angaben der Internationalen Fischereikommision für den Hochrhein.

sen Trend an, mit mehr oder weniger Erfolg. Die entscheidende Erkenntnis ist die, dass dieser Kampf an mehreren Schauplätzen ausgetragen werden muss. Es reicht nicht, Kläranlagen zu verbessern, Kies zu schütten, Restwassermengen zu erhöhen, Fischpässe zu bauen oder Kormorane zu vergrämen.

Genauso wichtig ist es, unsere Einstellung zu ändern. Nach wie vor werden die meisten Bäche nur im Rahmen von Hochwasserschutzmassnahmen

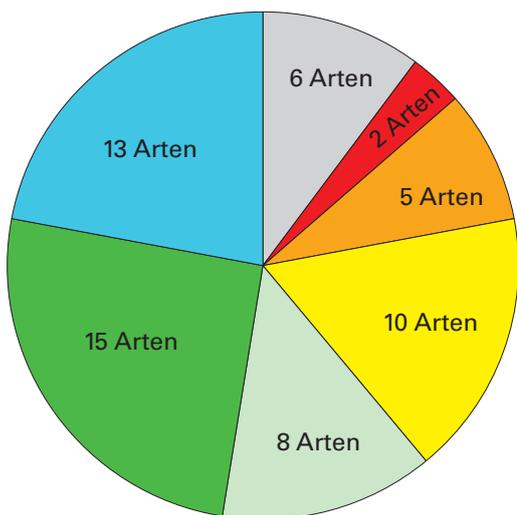
revitalisiert, Fischaufstiegshilfen werden nur bei Neukonzessionierungen gebaut oder bei Bauprojekten saniert.

2.2 Biologische Vielfalt: Die einen sterben aus, andere wandern ein

Bis vor 150 Jahren kamen im Kanton Aargau 38 Fisch-, 3 Krebs- und 5 Grossmuschelarten vor. Seither sind 6 Fischarten landesweit ausgestorben und die Bachmuschel ist aus dem Aargau verschwunden.

Auffällig ist, dass alle ausgestorbenen Fischarten Langdistanzwanderer sind. Sie stiegen vom Atlantischen Ozean zur Fortpflanzung in die Schweizer Fließgewässer auf. Wichtige Ursachen für das Verschwinden dieser Arten waren die grossen Flussverbauungen im 19. Jahrhundert, die über viele Jahrzehnte schlechte Wasserqualität im Rhein, die Überfischung und die Wanderbarrieren bei den Kraftwerken. Letztere sind heute die hauptsächlichlichen Hindernisse für

Gefährdungsstatus



- 0 – in der Schweiz ausgestorben (RE): Atlantischer Lachs, Flussneunauge, Maifisch, Meerforelle, Meerneunauge, Stör
- 1 – vom Aussterben bedroht (CR): Nase, Bachmuschel
- 2 – stark gefährdet (EN): Bachneunauge, Bitterling, Seeforelle, Dohlenkrebs, Steinkrebs
- 3 – gefährdet (VU): Aal, Äsche, Dorngrundel, Karpfen, Schneider, Strömer, Edelkrebs, Aufgeblasene Flussmuschel, Flache Teichmuschel, Malermuschel
- 4 – potenziell gefährdet (NT): Bachforelle, Barbe, Blicke, Felchen, Groppe, Moderlieschen, Stichling, Wels
- NG – nicht gefährdet (LC): Alet, Bartgrundel, Brachsmen, Egli, Elritze, Gründling, Hasel, Hecht, Kaulbarsch, Laube, Rotauge, Rotfeder, Schleie, Trüsche, Grosse Teichmuschel
- NA – fremde Arten: Bachsaibling, Goldfisch, Karausche, Rapfen, Regenbogenforelle, Sonnenbarsch, Weissler Amur, Zander, Galizierkrebs, Kamberkrebs, Roter Sumpfkrebs, Signalkrebs, Dreikantmuschel

Gefährdungsstatus: Viele Fisch-, Krebs- und Muschelarten im Kanton Aargau stehen auf der Roten Liste der bedrohten Tierarten der Schweiz. Die sechs ausgestorbenen Fischarten kamen früher alle auch im Aargau vor. Die Nase und die Bachmuschel sind landesweit vom Aussterben bedroht. Im Kanton Aargau ist die Bachmuschel bereits verschwunden.



Foto: P. Kaufmann, aus Zeitschrift PETRI-HEIL

Erfreulich: Die grösste Fischart der Schweiz, der Wels, wird vermehrt in Flüssen gesichtet.

die Rückkehr der Langdistanzwanderer in den Kanton Aargau.

Ein Drittel der heute im Aargau vorkommenden Fisch-, Krebs- und Grossmuschelarten ist gemäss der Roten Liste der Schweiz vom Aussterben bedroht, stark gefährdet oder gefährdet. Es handelt sich primär um Arten der Fließgewässer wie die Nase, den Strömer und die Äsche. Als Kanton mit unzähligen Flüssen und Bächen muss besonders der Aargau dafür besorgt sein, dass diese Arten überleben können.

Aber es gibt auch einzelne Arten, deren Bestände offenbar anwachsen. So nahmen die Fangmeldungen kapitaler Welse in den letzten Jahren zu und der Kaulbarsch breitet sich aus. Die Globalisierung macht auch vor der Flora und Fauna nicht halt. Neue Arten gelangen über den Rhein-Main-Donau-Kanal aus Osteuropa und über den Fischhandel aus Asien und Nordamerika in unsere Gewässer. Begünstigt durch die Gewässererwärmung und andere Faktoren vermehren sich einige erfolgreich. Aktuelle Beispiele sind die Körbchenmuschel, der Höckerflohkrebs und der Rapfen. Diese

räuberische Karpfenart aus dem Nieder- und Mittelrhein breitet sich seit dem ersten Nachweis von 1994 bei Basel kontinuierlich rheinaufwärts aus. Weitere Fischarten, die in den Oberrhein gelangt sind, stehen vor unserer Tür.

Geht von den Neozoen eine Gefahr für die einheimischen Arten aus? Von vielen eingeführten Arten wissen wir, dass sie lokal etablierte Arten verdrängen können. So breitet sich der zu den Wirbellosen gehörende Höckerflohkrebs auf Kosten einheimischer Flohkrebsarten in den grossen Fließgewässern aus. In einigen Abschnitten des Hochrheins bilden exotische Tierarten über 90% der Biomasse. Die ursprüngliche Fauna wurde weitgehend verdrängt. Die Mechanismen einer solchen Verdrängung sind vielfältig. Zum Beispiel kann eine neue Art gegenüber etablierten einheimischen Arten konkurrenzfähiger sein und daher schneller wachsen, sich effizienter fortpflanzen oder sich veränderten Lebensraumbedingungen besser anpassen. Es gibt aber auch indirekte Mechanismen, wenn zum Beispiel eine fremde Art von ein-

Porträts der im Aargau ausgestorbenen Arten (Stör und Meerneunauge waren immer seltene Besucher)

Fischart		Letzter Nachweis
Lachs		1963 Rhein bei Basel, neuster Nachweis 5.10.2008 Rhein bei Basel
Meerforelle		Unbekannt, vermutlich Anfang des 20. Jahrhunderts
Atlantischer Stör		1854 Rhein bei Rheinfelden
Maifisch		1930 Rhein, vermutlich bei Basel
Flussneunauge		1920er-Jahre
Meerneunauge		1884 Rhein, vermutlich bei Basel
Bachmuschel		Vermutlich Mitte des 20. Jahrhunderts Fotos: M. Roggo und H. Vicentini

heimischen Räubern nicht oder seltener gefressen wird. Diese Erfahrungen beziehen sich auf Wirbellose. Besonders bedenklich ist ein Mechanismus, welcher sich bei der Verdrängung der einheimischen Krebsarten durch amerikanische abspielt. Die Krebsarten aus Übersee sind Träger einer für Flusskrebse hoch infektiösen Pilzkrankheit, der Krebspest. Sie stecken

die einheimischen Krebse mit diesem Erreger an, leiden selber aber nicht darunter. Die Krankheit verläuft für unsere Krebsarten tödlich. Daher können Gewässer, in denen amerikanische Krebsarten vorkommen, von einheimischen Arten nicht mehr besiedelt werden. In den vier Flüssen ist das bereits geschehen. Von vielen fremden Tierarten, insbe-

sondere auch den exotischen Fischen, wissen wir aber nicht, ob sie sich negativ auf die einheimische Fauna und Flora auswirken. Eine Prognose ist nicht möglich. Tauchen Probleme auf, ist es meistens zu spät. Solche Problemarten sind dann bereits so häufig, dass sie sich nur noch in seltenen Fällen ausrotten lassen.

Krebse im Aargau



Drei nordamerikanische Krebsarten verbreiten die Krebspest, eine für die einheimischen Krebse tödliche Pilzkrankheit.

2.3 Bonitierung: Ein praktisches Werkzeug zur Bewertung der Artengemeinschaft

Die biologische Vielfalt (Biodiversität) der einheimischen Fische, Krebse und Muscheln nimmt in unseren Gewässern ab. Man kann versuchen, diese Entwicklung zu stoppen. Der Kanton Aargau hat sich für Letzteres entschieden. Im Wissen, dass die biologische Vielfalt ein unschätzbare Gut darstellt.

Bevor aber gezielte Massnahmen formuliert werden, muss der Handlungsbedarf bekannt sein. Das bedeutet, die biologische Vielfalt muss gemessen und mit einem Zielzustand verglichen werden. Die Sektion Jagd und Fischerei hat für diese Bonitierung ein eigenes Werkzeug entwickelt, einen Biodiversitätsindex.

Er bewertet die Fisch-, Krebs- und Muschelfauna eines Gewässers mit einer Bonitierungszahl. Diese Zahl setzt sich aus Angaben zur Bestandesgrösse und zur landesweiten Gefährdung der vorkommenden Arten zusammen. Ist eine Art mit hoher Gefährdung in einem Gewässerabschnitt häufig, erhält das Gewässer eine hohe Punktzahl. Die einfache und robuste Methode wird im Anhang genauer erklärt.

Für den Ist-Zustand wurden die Angaben aus der Monitoringdatenbank aus den Jahren 2000 bis 2008 verwendet.

Da in den grossen Flüssen viel mehr Arten leben können als in den kleinen Bächen, ist dort auch der Biodiversitätsindex höher. Der Hochrhein erreicht die höchste Bonitierungszahl

(474 Punkte). Die Aare liegt nur unwesentlich darunter (456 Punkte). Sommerwarme Talbäche wie der Aabach und die Suhre folgen dicht auf. Kleine Forellenbäche kommen selten auf über 50 Punkte.

Mit dem Biodiversitätsindex lässt sich auch ein Zielzustand errechnen: Daraus lassen sich die Defizite für das Gewässer als Ganzes, aber auch für die einzelnen Arten aufzeigen. Weil die Gewässerschutzstrategie 2015 als Zieljahr festgelegt, wurden für dieses Jahr Ziele gesteckt und das Defizit aufgezeigt. Zielzustand und Defizite sind in Kapitel 5.2 beschrieben.

3 Woran kranken unsere Gewässer?

3.1 Wasserqualität

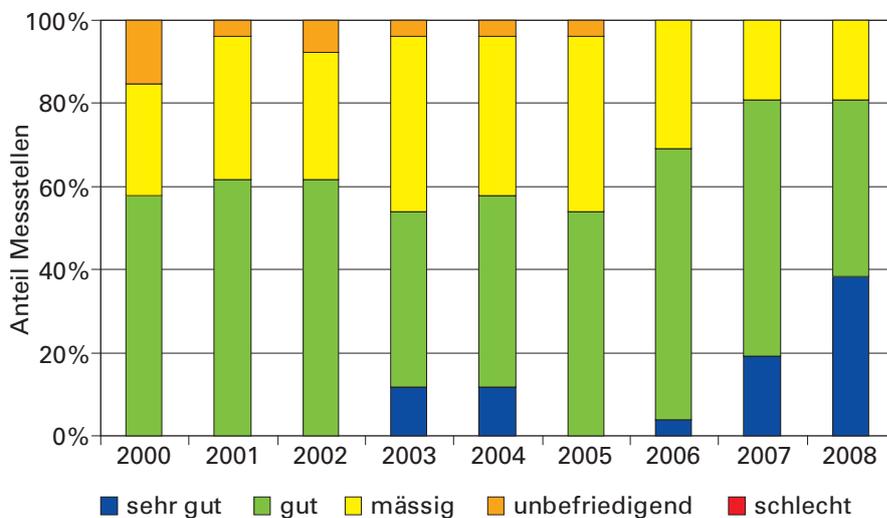
Der Zustand der aargauischen Fließgewässer hat sich in den letzten 25 Jahren kontinuierlich verbessert, vor allem durch den Ausbau der Abwasserreinigung. Die Flüsse Aare, Reuss, Limmat und Rhein sind nur noch schwach mit Schadstoffen belastet. Die Wasserqualität von Bächen genügt aber den gesetzlichen Anforderungen teilweise nicht.

Die Abteilung für Umwelt untersucht die bedeutenden Fließgewässer des Kantons regelmässig mit biologischen und chemischen Methoden. Resultate und Berichte stehen der Öffentlichkeit zur Verfügung unter: www.ag.ch/umwelt > Themen > Wasser > Hydrologisches Jahrbuch.

Gemäss **chemischen Indikatoren** weisen heute rund 80% der 26 Untersuchungsstellen eine gute bis sehr gute Wasserqualität auf. Der Anteil Messstellen mit unbefriedigender Wasserqualität ist seit 2000 deutlich zurückgegangen und ab dem Jahr 2006 verschwunden. Als Zielsetzung sollen alle Gewässer bis 2015 eine gute bis sehr gute Wasserqualität aufweisen. Die **biologische Gewässergüte** der Bäche, beruhend auf der Artenzusammensetzung der Kleintiere der Gewässersohle und der Kieselalgen zeigt, dass die grosse Mehrheit der Messstellen eine typische Lebensgemeinschaft für schwach oder nicht belastete Gewässer aufweist. An gewissen Unterläufen wird dieses Ziel als Folge von organischen Belastungen aus Abwasserreinigungsanlagen nicht erreicht.

Untersuchungen von **Mikroverunreinigungen** zeigen, dass in verschiedenen, intensiv landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten erhöhte Konzentrationen von Pflanzenschutzmitteln auftreten können, insbesondere während starken Niederschlägen während der Anwendungszeit solcher Mittel. Schwermetalle hingegen sind heute kaum mehr ein Problem, wie Untersuchungen von Sedimen-

Chemische Wasserqualität der Fließgewässer



Die Messgrößen (biochemischer Sauerstoffbedarf, gelöster organischer Kohlenstoff, Ammonium, Nitrit, Nitrat, Gesamtphosphor und Phosphat) einer Messstelle sind zu einer Zustandsklasse zusammengefasst.

Gewässergüte der aargauischen Bäche



Die Gewässergüte der aargauischen Bäche wird durch die Kombination der Indikatoren Kleintiere der Gewässersohle und Kieselalgen beurteilt. Die Untersuchungen erfolgten regionsweise während den letzten fünf Jahren.

ten zeigen. Wenig konkrete Kenntnisse haben wir über Medikamente und andere Stoffe, welche in Abwasserreinigungsanlagen kaum abgebaut werden. Solche Untersuchungen sind heute noch Gegenstand der Forschung. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse fließen aber laufend in die Gewässerschutzmassnahmen ein.

Die Belastung des Hallwilersees mit Phosphor liegt heute dank dem Ausbau der Abwasserreinigung in den Kantonen Aargau und Luzern, Massnahmen in der Landwirtschaft und der Seebelüftung wieder im Bereich der 1920er- und 1930er-Jahre. Das Sanierungsziel von weniger als 20 Milligramm Phosphor pro Kubikmeter Seewasser wird bis etwa 2015 erreicht.

Fischsterben im Hitzesommer 2003



Auch bei Zurzach starben 2003 zahlreiche Äschen am Hitzestress.

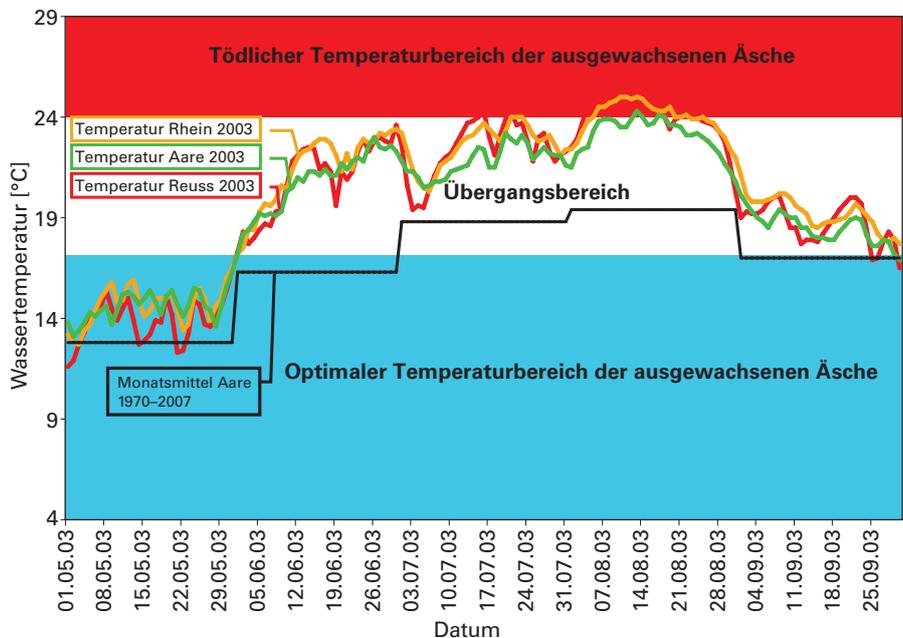
3.2 Wassertemperatur: Ab 24°C wird es für Äschen kritisch

Der Sommer 2003 brachte einen bis anhin nie beobachteten Wärmerekord. Im August überschritten die Wassertemperaturen in Rhein und Aare die 25-Grad-Marke, in der Reuss bei Mellingen wurden 26,9°C gemessen, in der Limmat bei Baden sogar 27,5°C. Der Rekord wurde aber in der austrocknenden Sissle verzeichnet: 28,4°C. Der tödliche Temperaturbereich für Äschen beginnt oberhalb 24°C. Optimale Wassertemperaturen im Sommer liegen unter 18°C.

Für viele Fische wurde es kritisch. Den Bachforellen und den Äschen war das Wasser über Monate hinweg viel zu warm. Im Schaffhauser Hochrhein setzte ein dramatisches Fischsterben ein. 20 Tonnen verendete Äschen wurden zwischen Bodensee und Eglisau eingesammelt! Im Aargau trockneten viele Seitenbäche aus.

Im Rhein bei Zurzach und in der Reuss wurden viele tote Fische gefunden und wahrscheinlich sind viel mehr Fische umgekommen, als wir wissen, aber ein flächenhaftes Sterben trat glücklicherweise nicht auf. Vermehrt wurden Fische im Mündungsbereich von kühleren Bächen beobachtet. Offenbar konnten sich die Äschen und Forellen an solchen Stellen und wohl auch im Bereich von Grundwasseraufstössen über die dramatische Zeit hinwegretten. Da-

Äsche: optimaler und kritischer Bereich



Im August 2003 stiegen die Wassertemperaturen in den Flüssen derart stark an, dass die Äschen um ihr Überleben kämpften. Die Temperatur von Rhein und Reuss lagen mehrere Wochen im tödlichen Bereich. Nur dank kühleren Stellen konnten viele trotzdem überleben.

Messstellen: Rhein bei Rheinfelden, Aare bei Brugg, Reuss bei Melligen und zum Vergleich Aare Monatsmittel 1970-2007

mit wird eindrücklich belegt, wie wichtig eine gute Anbindung der Zuflüsse an den Hauptstrom ist. Die meisten Seitenbäche bleiben im Sommer kühler als die Ausflüsse der stark erwärmten Seen.

Bei leicht höheren Wassertemperaturen wäre ein Massensterben wohl unausweichlich gewesen. Zusätzlich bereitet die schleichende Erwärmung der Fliessgewässer in normalen Jahren Sorgen. Die mittleren

Wassertemperaturen der Flüsse sind in den letzten 20 Jahren um rund 1°C angestiegen und sie werden weiter ansteigen. Langfristig könnte dies das Aus für eine erfolgreiche und bestandeserhaltende Fortpflanzung der Äsche im Kanton Aargau bedeuten. An dieser Misere ist der sich kontinuierlich verschärfende Klimawandel nicht allein schuld. Seine Auswirkungen werden durch fehlende Ufergehölze, Restwasserabflüsse und Stauräume verstärkt. Selbst revitalisierte Gewässerabschnitte können zu einer zusätzlichen Erwärmung führen, wenn sie lange Zeit nicht beschattet werden. Bei nicht richtig dimensionierten Aufweitungen erhöht sich die benetzte Wasserfläche, ohne dass eine dynamische Gewässerbettbildung einsetzen kann. Die Folgen sind geringere Wassertiefen, kleinere Fliessgeschwindigkeiten und damit eine stärkere Erwärmung im Sommer. Die Erfahrungen zeigen, dass kleine Aufweitungen deshalb gezielt mit Ufergehölz, Totholz, Kiesbänken oder Bühnen strukturiert werden müssen, damit sich eine tiefe Abflusserinne ausbilden kann.

3.3 Gewässerstruktur:

Monotonie statt Vielfalt

Neben dem Abflussregime und der Wasserqualität ist die Gewässerstruktur (ökomorphologischer Zustand) der dritte Faktor, der die Qualität eines Fliessgewässers als Lebensraum für Pflanzen und Tiere bestimmt.

In den Jahren 2001 bis 2003 wurden alle Bäche auf ihre ökomorphologische Naturnähe hin nach Vorgaben des Bundes untersucht. Im Jahre 2007 erfolgten auch die Aufnahmen an Aare, Reuss und Limmat. Abschnittsweise wurde die Gewässerstruktur anhand mehrerer vorgegebener Parameter erhoben. Über ein Punktesystem wurde das Gewässernetz schliesslich in die 5 Klassen «natürlich/naturnah», «wenig beeinträchtigt», «stark beeinträchtigt» oder «naturfremd/künstlich» und «Eindolung» eingeteilt.

Weiter wurde der ökologisch notwendige Gewässerraum eines Fliessgewässers berechnet. Er ist Voraussetzung für eine standortgerechte Ufervegetation und für Ufererosionen.

Die Resultate der Untersuchung brachten Erfreuliches, aber auch Bedenkliches zum Vorschein. Die Länge der aargauischen Bäche beträgt rund 2750 km. Gut die Hälfte sind natürlich/naturnah bzw. wenig beeinträchtigt. Knapp ein Sechstel ist jedoch stark beeinträchtigt bzw. naturfremd und gar ein Drittel (rund 900 km) ist eingedolt.

Die Waldbäche haben ihre Natürlichkeit weitgehend behalten. Im Siedlungsgebiet und im intensiv landwirtschaftlich genutzten Kulturland ist der Druck auf die Fliessgewässer um ein Vielfaches grösser. Die Gewässer sind begradigt. Die Ufervegetation ist oft auf einen schmalen Streifen zurückgedrängt. Kleinere Bäche sind vielfach eingedolt.

Besonders schlecht ist der ökomorphologische Zustand bei einigen der grossen Talbäche. Während die Pfaffnern fast auf ihrer ganzen Länge naturnah oder wenig beeinträchtigt ist, sind Wigger und Bünz auf weite Strecken stark beeinträchtigt oder naturfremd. Die Gründe liegen im beengten Gewässerraum und im Verbau von Böschungsfuss und Gewässersohle. Jede Gewässerdynamik wird so unterbunden.

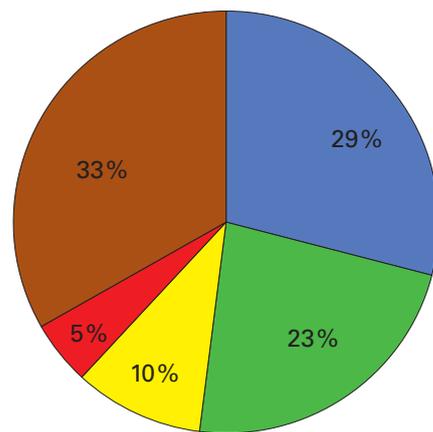
Nur 40% der Bäche verfügen über einen ausreichend grossen Gewässerraum. Bei kleinen Bächen sind die Uferstreifen oft kaum einen Meter breit. Eine standortgerechte Bestockung mit Schatten spendenden Bäumen hat keinen Platz. Die Gewässer sind folglich der prallen Sonne ausgesetzt und erwärmen sich im Sommer stark.

Der Handlungsbedarf ist also gross, insbesondere bei Bächen im intensiv genutzten Kulturland und im Siedlungsgebiet. Die Ausscheidung genügend breiter Gewässerstreifen ist zwingend nötig. Diese Forderung liegt auch im Interesse des Hochwasserschutzes.

6600 grössere Wanderhindernisse

Abstürze, Schwellen, Wehre, Eindolungen und andere Bauwerke zerschneiden die Fliessgewässer in einzelne Abschnitte und führen zu isolierten Teillebensräumen. Wenn Fische ihre Laichplätze nicht mehr aufsuchen können, wird die Fort-

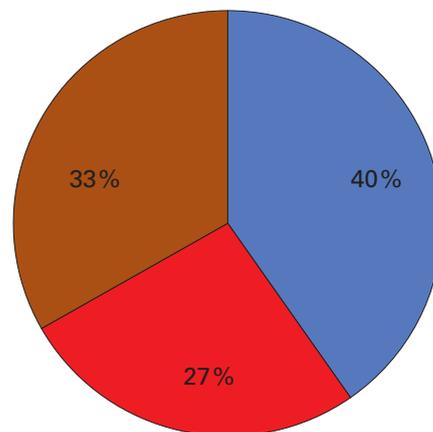
Bäche: Ökomorphologischer Zustand



- natürlich, naturnah
- wenig beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfremd, künstlich
- Eindolung

Die eine Hälfte der Aargauer Bäche weist einen guten, die andere einen bedenklichen ökomorphologischen Zustand auf. Die Gesamtlänge der Eindolungen entspricht ungefähr der Distanz Basel – Hamburg.

Bäche: Platzverhältnisse



- genügend
- ungenügend
- Eindolung

Prekäre Platzverhältnisse für die aargauischen Bäche. Nur gut 40% verfügen über einen genügend grossen Gewässerraum.

pflanzung verunmöglicht und Arten verschwinden über kurz oder lang aus dem Gewässer. Die zahllosen Wanderhindernisse versperren den Fischen aber auch ihre Fluchtwege, etwa bei einer Gewässerverschmutzung oder bei Hochwasser. Viele Bäche bleiben nach Austrocknung oder nach Fischsterben artenarm, weil ein Absturz die natürliche Wiederbesiedlung verhindert.

Die aargauischen Bäche werden durch rund 13'000 künstliche Wanderhindernisse segmentiert. Die Hälfte davon hat eine Höhe von 10 bis 20 cm. Sie sind für die meisten Fischarten überwindbar. Für Jungfische und verschiedene Kleinfischarten wie Groppe, Schmerle und Elritze können aber selbst kleine Abstürze zu Barrieren werden. Knapp 30% aller Hindernis-

se sind zwischen 30 und 50 cm hoch. Sie können nur noch von springstarken Arten wie der Bachforelle überwunden werden. Gut 20% der Hindernisse sind höher als 50 cm und selbst für Bachforellen in der Regel nicht passierbar.

Es gibt kaum ein Gewässer ohne künstliche Wanderhindernisse. Ins Auge stechen jedoch einzelne Bäche wie die Wyna, die Uerke, das Ruederchen und die Sissle. Ihre Sohlen sind über weite Strecken mit 10 bis 20 cm hohen, teils auch mit höheren Schwellen verbaut.

Eine besondere Bedeutung kommt den vier Flüssen zu. Rhein, Aare, Limmat und Reuss durchziehen den Kanton Aargau wie die Schlagadern unseren Körper. Sie sind die Hauptverbindungswege, über die die Gewäs-

ser des ganzen Kantons erschlossen werden. Fast 30 Kraftwerk- und Wehranlagen lassen diese Verbindungsachsen in Flusssegmente zerfallen, die meist nur über Fischaufstiegshilfen verbunden sind. Noch vor 150 Jahren funktionierte die Fischwanderung in den Flüssen auf- und abwärts auf der ganzen Gewässerbreite und ohne grosses Gefälle problemlos. Heute müssen die Fische einen künstlichen Fischweg mit einer Öffnung von wenigen Metern finden und auf kurzer Distanz einen grossen Höhenunterschied überwinden. Trotzdem, moderne Fischaufstiegshilfen wie das neue Raugerinne beim Wehr des Kraftwerks Rheinfelden bringen pro Jahr Tausende von Fischen ins Oberwasser. Veraltete, für Fische kaum auffindbare Beckenpässe, wie beim Kraftwerk Klingnau an der Aare, sind aber immer noch in Betrieb. Der Fischabstieg ist bei allen Kraftwerken noch nicht gelöst.

3.4 Geschiebedynamik: Die Laichgründe verschlammen

Kies ist das wichtigste Laichsubstrat für die Fische der Fliessgewässer. Nasen und Barben laichen auf der Kiesohle ab. Ihre klebrigen Eier bleiben gut geschützt in den Kieszwebräumen haften. Bachforellen, Äschen und Bachneunaugen heben sogar bis zu 30 cm tiefe Laichgruben aus, legen ihre Eier hinein und decken sie wieder mit Kies zu. Frisches Wasser strömt langsam durch die Kiessohle und versorgt die Eier mit Sauerstoff. Ohne lockeren Kies sterben die Eier ab. Eine natürliche Fortpflanzung wird verunmöglicht.

Der Eintrag von Feinmaterial (Sand, Silt, Ton) in die Gewässer verfestigt den Kiesgrund. Bei kleiner Fliessgeschwindigkeit lagert sich gar eine Schlammdecke ab. Dieser als Kolmation bezeichnete Prozess kommt auch in der Natur vor. Bei einer genügend grossen Abflussdynamik ist das kein Problem: Kleinere Hochwasser schwemmen lokal die Feinstoffablagerungen weg und grössere reissen die Sohle wieder auf. Dabei wird Kies in riesigen Mengen umgelagert und abwärts transportiert. Das Hochwasser sorgt auch für Kiesnachschub aus Seitenbächen.



Copyright by COMET Photoshopping GmbH

Bis 2008 war die Fischwanderung beim Kraftwerk Wettingen blockiert. Nun besitzt das Kraftwerk eine lange Fischaufstiegshilfe.

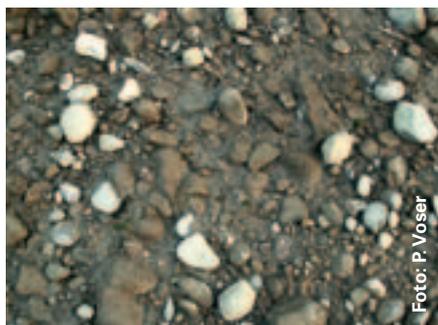
Von Natur aus ist lockerer Kies in den richtigen Korngrößen in ausreichender Menge vorhanden. Der Kiestransport wird heute jedoch in zahlreichen Gewässern weitgehend unterbunden. Wo vor hundert Jahren Flüsse zehntausende von Kubikmetern Geschiebe verfrachteten, gehen heute noch ein paar hundert Kubikmeter durch. Oftmals bleiben die groben Anteile ganz liegen.

Die Reuss unterhalb Luzern erhält von Natur aus nur von der Kleinen Emme grössere Geschiebemengen. Dieses Material wird bis Rottenschwil transportiert und bleibt dort liegen, weil die Reuss ab Flachsee ihre Schleppkraft verloren hat. In der unteren Reussstrecke fehlt dieser Rohstoff, Kiesbänke und Kiesufer verschlammen.

Bei der Aare verblieb die Wigger als einziger Geschiebelieferant. Die einst auf jährlich 20'000 m³ geschätzte Geschiebezufuhr versiegte praktisch vollständig. Von der Reuss erhält die Aare ein paar Hundert Kubikmeter.

Beim Hochrhein kommt das Geschiebe aus wenigen Zuflüssen. Der wichtige Thurkies bleibt bei der Mündung liegen. Einzig die Glatt und die Wutach liefern etwas Material.

Die Geschiebesammler in den Bächen und die meisten Stauräume der Flusskraftwerke sind Kiesfallen. Die für die Fische so wertvollen Kieselsteine bleiben dort liegen und müssen periodisch ausgebaggert werden. Dies trifft aber nicht für alle Flusskraftwerke gleichermaßen zu. Während das Geschiebe in den Stauräumen der Kraftwerke Bremgarten-Zufikon und Wettingen liegen bleibt, findet bei den Kraftwerken Rekingen, Aarau und Rüchlig bei Hochwasser ein Weitertransport statt.

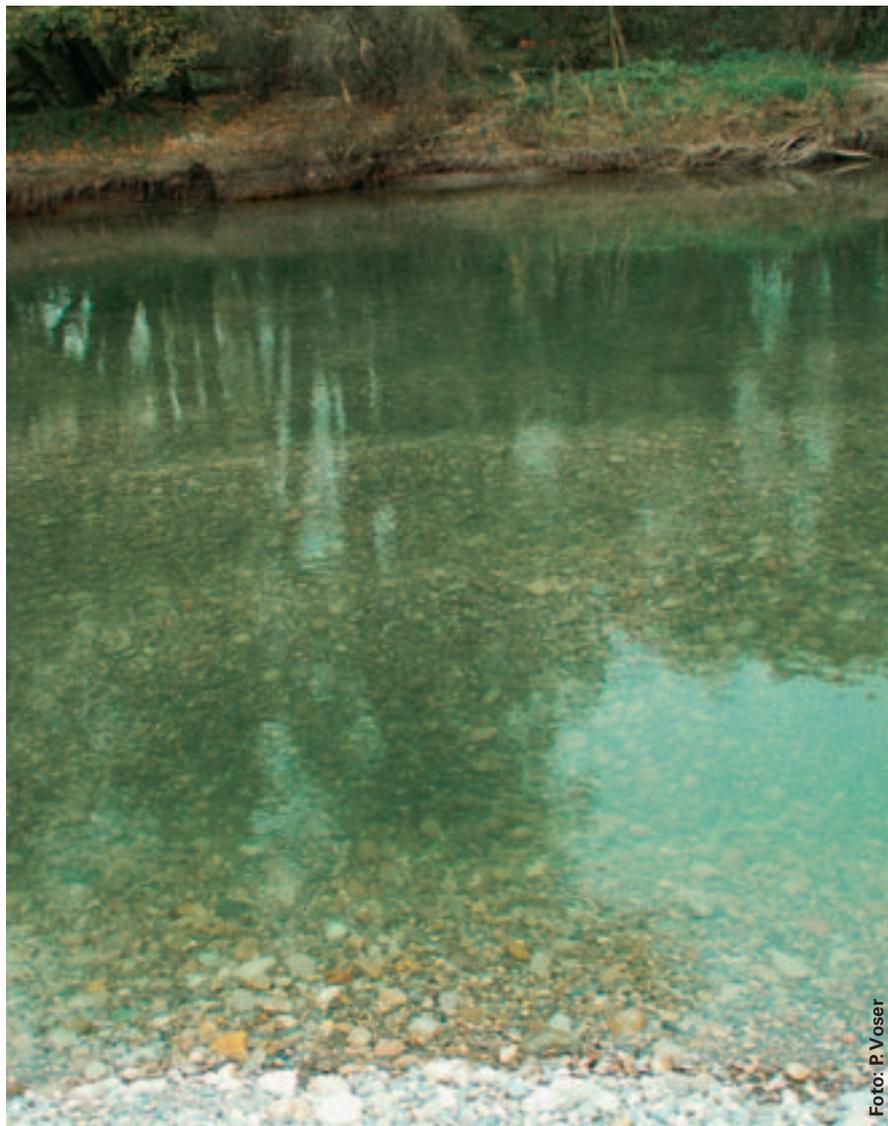


Schlamm verstopft die Zwischenräume und verwehrt den Kieslaichern die Fortpflanzung.

Geschiebetransport eingebrochen

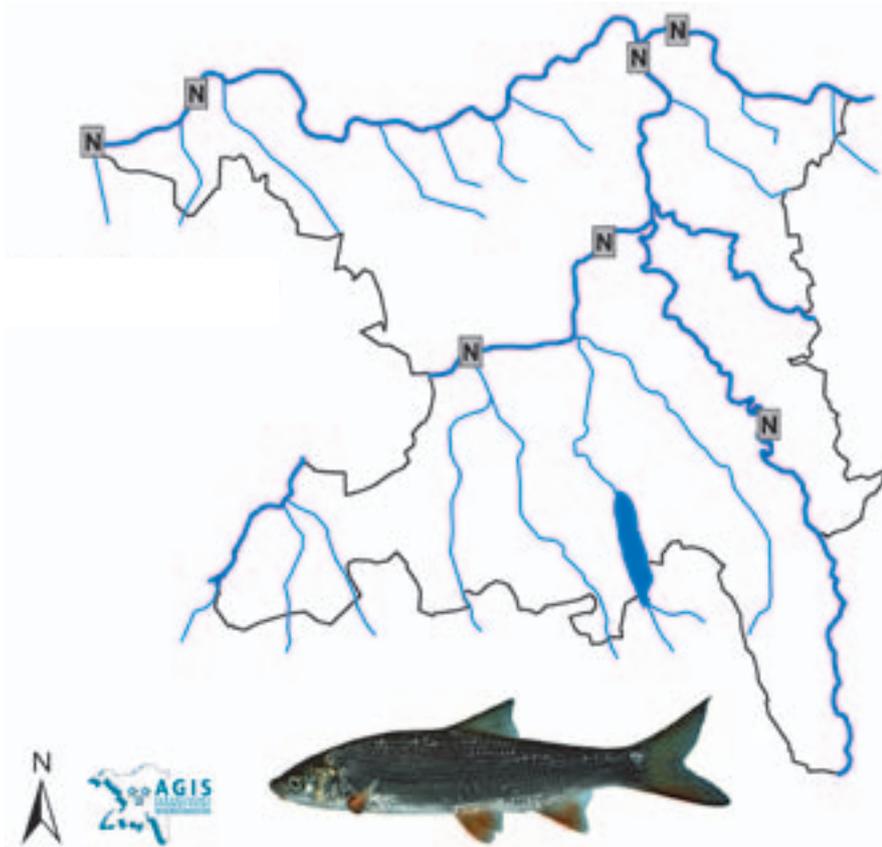
Ort	Geschiebetransport [m ³ pro Jahr] im Mündungsbereich		
	um 1900	heute	Zielgewässer
Kleine Emme	keine Angaben	24'000	Reuss
Reuss bei Windisch	17'000	800	Aare
Emme	20'000	100	Aare
Wigger	4'000	500	Aare
Reuss	17'000	800	Aare
Rhein bei Augst	27'000	wenige 100	
Thur	15'000	0	Rhein
Töss	3'500	0	Rhein
Glatt	2'000	1'000	Rhein
Wutach	1'500	1'000	Rhein
Aare bei Felsenau	20'000	0	Rhein
Birs	6'000	?	Rhein
Ergolz	3'000	0	Rhein

Die Geschiebemenge, die heute noch an die unterliegenden Fließgewässer weitergegeben wird, ist nur noch ein Bruchteil von früher. Das heute vom Rhein bei Augst jährlich transportierte Geschiebe hätte auf etwa 30 Lastwagen Platz, um 1900 wären rund 2000 nötig gewesen.



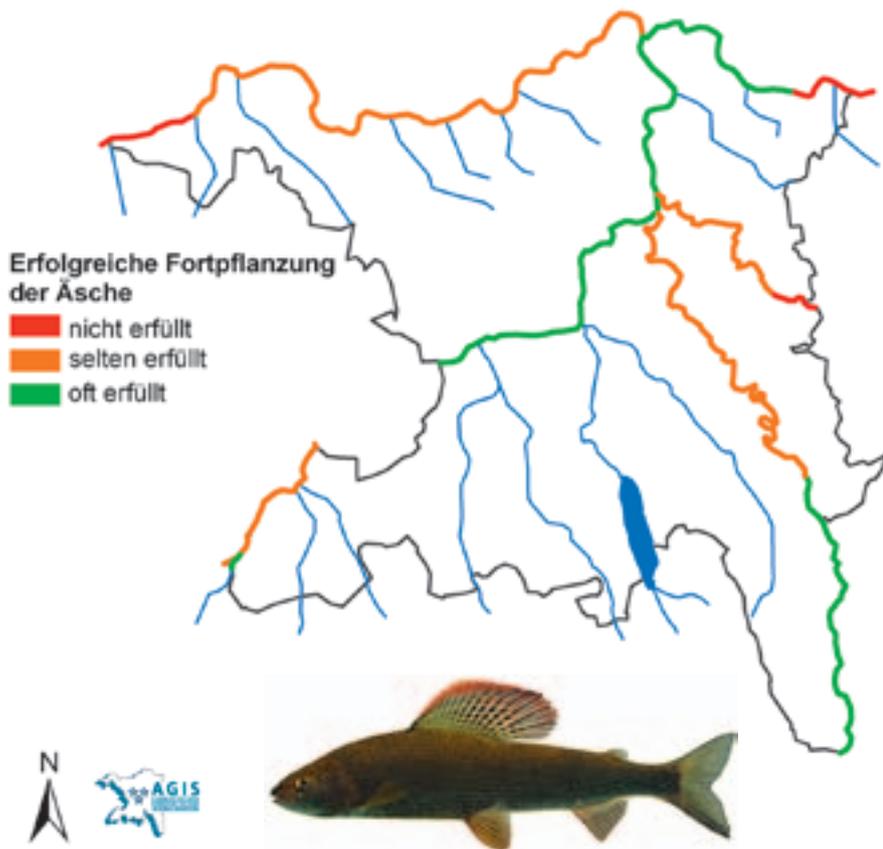
Bei der Notbaggerung für den Hochwasserschutz entstanden im Aarauer Rüchlig 2007 wunderbar lockere Kiesbänke für Äschen und Forellen.

Laichplätze der Nase



Es gibt nur noch wenige kleine Nasenlaichplätze.

Fortpflanzung der Äsche



Die Bedingungen für eine erfolgreiche Fortpflanzung der Äsche sind nur in der Aare unterhalb von Aarau und im oberen Abschnitt der Reuss ziemlich gut.

Die meisten Fließgewässerarten können langfristig nur überleben, wenn die Geschiebedynamik reaktiviert wird. Natürlich muss dies abgestimmt auf den Hochwasserschutz und die Energienutzung erfolgen. Im Grundsatz soll einem Gewässer entnommenes Kies dem Gewässernetz an einem geeigneten Ort zurückgegeben werden.

3.5 Restwasserstrecken: Trotz Beeinträchtigung wertvoll

Von den 25 Flusskraftwerken im Aargau haben 16 eine Restwasserstrecke. An den Bächen ist dies bei 37 von 41 Kraftwerken der Fall, davon liegen 21 Restwasserstrecken an den grossen Talbächen.

Im Gegensatz zu den Kraftwerkskanälen sind Restwasserstrecken meistens naturnahe, strukturierte Gewässerabschnitte, die zahlreichen Arten wertvollen Lebensraum bieten. Da bei Hochwasser oft frisches Geschiebe eingetragen wird, sind Restwasserstrecken auch wichtige Gewässer für die Fortpflanzung von Kieslaichern.

3.6 Fischwanderung: Tod in der Turbine

Über den Aal gibt es fantastische Geschichten. Er soll über Land kriechen und in den Gärten Erdbeeren fressen, er soll den Rheinfluss hinaufschwimmen. Doch was stimmt, ist erstaunlich genug: Der Aal pflanzt sich im Gebiet des Bermuda-Dreiecks fort, wird dann zu den Küsten Nordamerikas und Europas verdriftet und steigt dort die Flüsse hinauf.

Aale haben nur einmal in ihrem Leben die Chance, sich zu vermehren. Nach einigen Jahren in unseren Flüssen wandern sie in den Atlantischen Ozean, um sich fortzupflanzen. Vor allem bei Neumondnächten schwimmen die erwachsenen Aale flussabwärts und verschwinden danach in den Tiefen des Atlantiks, wo sie sich fortpflanzen und anschliessend sterben. Zumindest war das früher so. Die weitaus meisten Aale sterben heute in einer Kraftwerksturbine. Die bis über einen Meter langen und armdicken Fische haben beim Durchtritt durch die Turbine kaum eine Chance, den Laufradschaufeln und den grossen Druckschwankungen zu entkom-

Restwasserstrecken an den Flüssen und den Talbächen

Gewässer	Gewässerlänge im Kanton Aargau [km]	Gesamtlänge der Restwasserstrecken		Anzahl Restwasserstrecken	
		[km]	[% der Gewässerlänge]	total	mit gesetzeskonformen Restwassermengen
Rhein	72,2	4,95	6,9	2	2
Aare	50,95	11,3	22,2	5	4
Reuss	56,8	1,8	3,2	2	2
Limmat	19,3	4,45	23,1	6	5
Wigger	9,4	4,9	52,1	2	1
Suhre	21,65	0,15	0,7	2	1
Wyna	23,3	0,05	0,2	1	1
Aabach	15	4,85	32,3	7	6
Bünz	25,15	0,5	2	2	2
Surb	14,35	1,3	9,1	3	0
Möhlinbach	13,15	2,5	19	4	1

men. Falls doch, erwartet sie einige Kilometer flussabwärts die nächste Turbine.

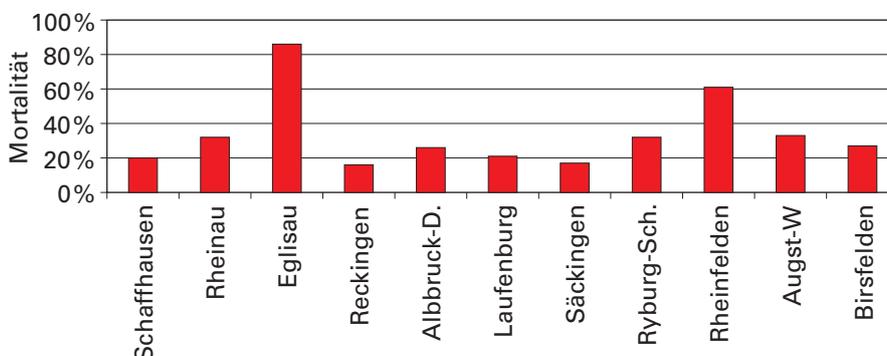
Diese Gefahr droht auch anderen Fischarten. Die Sterblichkeitsrate beim Passieren einer Turbine nimmt zwar mit der Körperlänge zu. Für kleine Fische beträgt sie nur noch wenige Prozent. Die grosse Anzahl an aufeinanderfolgenden Kraftwerken führt zu einer hohen Gesamtsterblichkeit.

Neben der hohen Sterblichkeit bei der Turbinenpassage setzt den Aalen auch die intensive Fischerei in den Flussmündungen an der Küste zu. In Frankreich und Deutschland stehen Jungaale kaum mehr als Besatzfische zur Verfügung, weil sie zu horrenden Preisen nach Fernost verkauft werden.

Der Aalbestand in Europa steht kurz vor dem Zusammenbruch. Der Internationale Rat für Meeresforschung (ICES) hat den Aal deshalb als «ausserhalb sicherer biologischer Grenzen» eingestuft. Gezielte Befischungen von Aalen in einigen Talbächen belegen den massiven Bestandesrückgang auch für den Aargau.

Seit es Kraftwerke gibt, ist das Problem der zerstückelten Aale bekannt. Lösungsansätze wurden aber kaum umgesetzt. Das hängt mit der Komplexität des Problems zusammen. Ernsthafte Bemühungen, die Problematik des Fischabstiegs anzugehen, finden bei uns erst in jüngster Zeit statt.

Aal-Rückwanderung: Geschätzte Mortalität pro Kraftwerk



Für die Rheinkraftwerke wurden die Sterblichkeiten für abwandernde Aale von 60 cm Länge geschätzt (Stand 2000). Die unterschiedlichen Mortalitäten hängen u. a. mit den verschiedenen Turbinentypen zusammen.

4 Der Anfang ist gemacht

4.1 Abwasserreinigung: Das Wasser wird immer sauberer

Mit dem Bau von Abwasserreinigungsanlagen (ARA) in den 60er- bis 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts nahm die Belastung der Gewässer mit sauerstoffzehrenden Stoffen markant ab. Anfang der 90er-Jahre stellte die Abteilung für Umwelt fest, dass in kleineren Fließgewässern die übliche biologische Reinigung nicht genügte, um eine ausreichende Wasserqualität sicherzustellen. Zudem wurde die Problematik von Ammoniak und Nitrit als fischtoxisch wirkende Schadstoffe erkannt. Dies führte zu verschärften Einleitungsbedingungen und einem entsprechenden Ausbau der ARA mit weitergehenden Reinigungsverfahren (Nitrifikation, Phosphatfällung, teilweise Denitrifikation und vereinzelt Filtration). Bei verschiedenen kleineren ARA war ein solcher Ausbau aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht sinnvoll. Diese wurden aufgehoben und die Abwässer auf ARA an grösseren Gewässern geleitet. Im Bünztal wurde die ARA Wohlen ausgebaut und gleichzeitig das gereinigte Abwasser in einer Leitung bis zur Aare geleitet, um das Risiko für die Bünz zu minimieren.

Heute sind 56 kommunale ARA und eine Industrieabwasserreinigung in Betrieb – 1990 waren es noch 90 ARA. Nur 25 ARA, meist an den grossen Flüssen, weisen keine weitergehenden Reinigungsverfahren auf. Verschiedene dieser Anlagen werden in den nächsten Jahren ebenfalls aufgehoben oder ausgebaut.

Nebst der Einhaltung der geforderten Einleitqualität für das gereinigte Abwasser bildet die Betriebsoptimierung der ARA eine dauernde Herausforderung. Zusätzliche Unsicherheiten gehen von neuen organischen Spurenstoffen aus, welche durch die üblichen Technologien in Abwasserreinigungsanlagen nicht ohne Weiter-

res entfernt werden können. Die Spurenstoffe stammen beispielsweise von Pharmaka, Pestiziden und hormonaktiven Substanzen. Verschiedene Technologien für weitere Reinigungsschritte stehen heute zur Diskussion. Deren Praxistauglichkeit muss noch erprobt werden.

4.2 Revitalisierung: Aufbruch zu neuen Ufern

Die Wiederherstellung naturnaher Strukturen ist eine der wichtigsten Aufgaben des Gewässerschutzes. Aber erst in Kombination mit einer guten Wasserqualität ist eine eigentliche Wiederbelebung (Revitalisierung) eines Gewässers möglich. Das Beispiel der Bünz zeigt dies anschaulich.

Die Bünz hat eine wechselvolle Geschichte hinter sich. Der ursprünglich stark mäandrierende, träge fließende Mittellandbach wurde bereits im 19. Jahrhundert durch die Abwässer aus Bleichereien und Färbereien massiv beeinträchtigt. Auch die Verschmutzung mit Gülle, häuslichem Abwasser und Schlachtabfällen sowie Überreste aus der chemischen Industrie vergifteten die Bünz. Später, bis in jüngster Zeit, belastete gereinigtes Abwasser aus mehreren Kläranlagen die Bünz. Die Folgen waren regelmässig auftretende Fischsterben und ungeniessbare Forellen. Die Fischerei kam praktisch zum Erliegen. Um Überschwemmungen zu verhindern und neues Kulturland zu

gewinnen, wurde die Bünz vor allem in den 1930er-Jahren massiv verbaut und kanalisiert. Die den Bach begleitenden Moorgebiete verschwanden. Ihrer Dynamik beraubt und mit Chemikalien und Nährstoffen vergiftet, erlosch das Leben in der Bünz. Bis 1984 war der Fischbestand fast vollständig zusammengebrochen. In den 1990er-Jahren setzte dann aber die Trendwende ein. Die Wasserqualität verbesserte sich in mehreren Schritten deutlich. Damit waren auch die Voraussetzungen für grössere Investitionen am Gewässerlauf erfüllt. Im Rahmen von Hochwasserschutzprojekten wurden im Unterlauf weitgehende Revitalisierungen geplant. Die Bünz jedoch war schneller. Im Mai 1999 schuf ein gewaltiges Hochwasser bei Möriken ein komplett neues Bachbett, heute ein Auengebiet von nationaler Bedeutung.

In den letzten Jahren erfolgten mehrere Aufwertungsprojekte an der Bünz. Erste Erfolgskontrollen bei der Fisch- und Krebsfauna belegen die Wiederbelebung des Baches.

Der Abschnitt unterhalb der ARA Wohlen wies vor den Renaturierungsmassnahmen einen unbefriedigenden Zustand der Fisch- und Krebsfauna auf. Nach den Renaturierungsmassnahmen (Sommer 2006) wird der Zustand der Fisch- und Krebsfauna als gut bewertet. In einem weiteren renaturierten Abschnitt, Bünzen-Boswil, wechselte die Bewertung von mässig auf gut.

Bewertung der Fischfauna von zwei Bünzabschnitten gemäss dem Modul Fische Stufe F (BUWAL 2004)

Abschnitt	vor Renaturierung (2005)	nach Renaturierung (2006)
Dottikon	unbefriedigend	gut
Bünzen-Boswil	mässig	gut

Daten Sektion Jagd und Fischerei 2005, ANL 2006



Foto: P. Voser

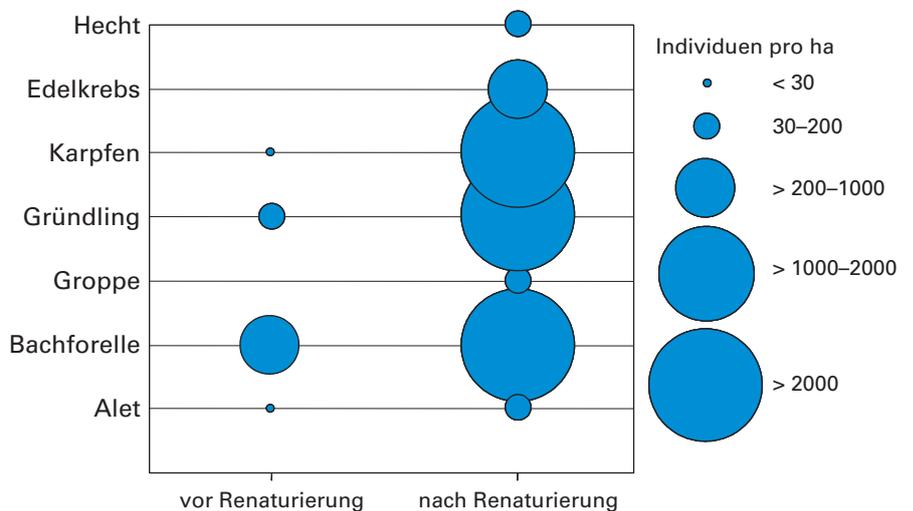
An der Bünz werden seit 10 Jahren längere Bachabschnitte renaturiert; Beispiel Dottikon 2005.

Besonders erfreulich war der extreme Anstieg der Anzahl Fische. Edelkrebse, Gropen und Gründlinge scheinen sich gut in der Bünz fortpflanzen zu können. Somit können die ausgeführten Massnahmen zur Lebensraumaufwertung für die Fisch- und Krebsfauna als erfolgreich beurteilt werden.

Noch sind aber die gesetzlichen Anforderungen an die Wasserqualität nicht entlang der ganzen Bünz erfüllt. Die ökomorphologischen Ziele sind nicht erreicht und Barrieren blockieren nach wie vor den Fischaufstieg aus der Aare. Weitere Anstrengungen sind daher nötig und werden in den nächsten Jahren folgen.

Im Rahmen von Hochwasserschutz- und Renaturierungsprojekten wurden in den letzten Jahren ausser an der Bünz auch längere Abschnitte von Suhre und Wyna aufgewertet. Weitere Projekte sind in Vorbereitung oder werden aktuell realisiert, so an Wigger, Suhre, Surb und Sissle.

Renaturierung Bünz, Bünzen-Boswil



Dank Renaturierung hat sich der Fischbestand vervielfacht.

Über den ganzen Kanton verteilt wurden in den letzten 20 Jahren rund 100 km Bachläufe in gegen 400 verschiedenen Projekten aufgewertet oder ausgedolt.

Renaturierungen beschränken sich jedoch nicht nur auf Bäche. Auch an

Aare, Reuss, Limmat und Rhein erfolgten grossräumige Aufwertungen im Rahmen von Neukonzessionierungen von Wasserkraftwerken, primär aber im Rahmen des Auenschutzparkes Aargau. Das bedeutendste Projekt ist sicher das Auengebiet Aarau-Wildegg.

Doch führen auch viele kleine Massnahmen zu bedeutenden Aufwertungen. So sind heute etwa 60% der Rheinufer dank grosser Anstrengungen der Kraftwerksbetreiber und anderer Akteure in einem naturnahen Zustand. Weitere Massnahmen müssen aber noch folgen.

Die Realisierungschancen von Renaturierungen von Gewässern hängen vom Raumbedarf und von den Kosten ab.

Jede Renaturierung braucht Land. Konflikte sind programmiert. Im Kulturland reicht das intensiv genutzte Landwirtschaftsland oft bis ans Gewässer. Zudem verlaufen vielfach Strassen und Leitungstrassees unmittelbar entlang des Gewässers. Weiter sind Brücken Fixpunkte, die einer Renaturierung entgegenstehen können.

Die Renaturierung an sich wie auch Landerwerb, Strassen- und Leitungsanpassungen kosten viel. Die Standortgemeinden sind beitragspflichtig. Die Erfolgchancen für Renaturierungen sind deshalb am grössten, wenn der Anstoss dazu von den Standortgemeinden kommt.

4.3 Reaktivierung: Kies für die Kinderstube

Ohne Fortpflanzung gibt es keine Nachkommen. Diese Binsenwahrheit macht Fischen schwer zu schaffen. Sei es, dass die Eier der Felchen auf dem Seegrund des Hallwilersees ersticken, sei es, dass die Äschen der Reuss unterhalb von Bremgarten keine frischen Kiesbänke finden, oder sei es, dass die Bachforellen des Rheins keine Laichgruben in die harte Flusssohle schlagen können.

Zwar können die genannten Arten mit künstlichem Besatz erhalten werden. Nachhaltig ist dieses Vorgehen nicht, leider aber oft die letzte verbliebene Möglichkeit, das Überleben zu sichern. Und allen anderen Fischarten, die keine fischereiwirtschaftliche Bedeutung haben, ist damit nicht geholfen. Selbst beim Besatz wurden jahrzehntelang aus biologischer Sicht Fehler gemacht. Es wurden Fische aus fremden Gegenden eingesetzt und zu wenig auf lokale Rassen geachtet.

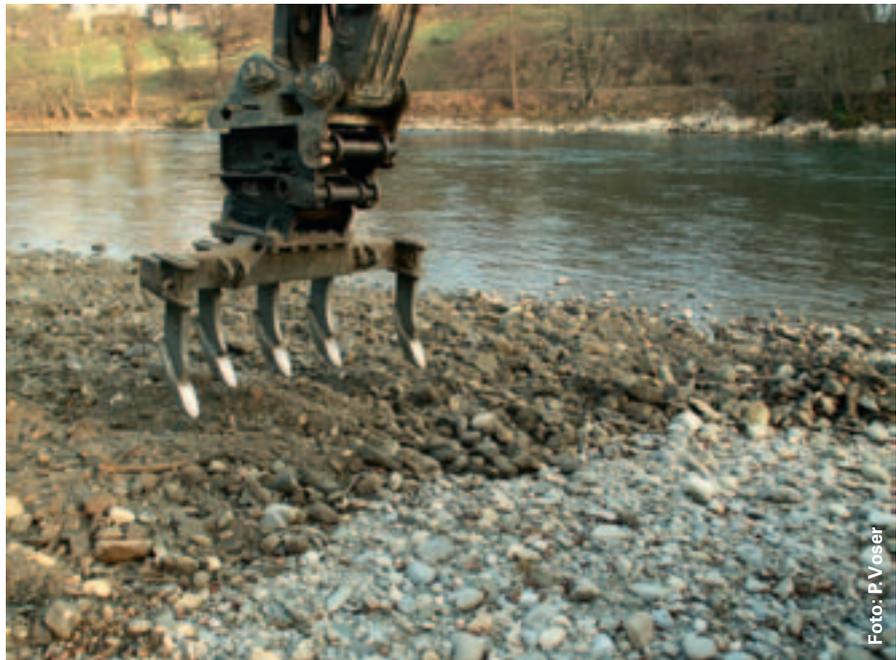


Foto: P. Voser

Kieslockerung: Bei Niederwasser wird eine kolmatisierte Kiesbank für die kommende Laichsaison hergerichtet.

Die Naturverlaichung, die Entwicklung der Eier und das Aufkommen der Larven und Jungfische der standorttypischen Arten sollen in jedem für Fische geeigneten Gewässer wieder möglich sein (s. Leitsatz 1 in Kapitel 1). Viele Arten gehören zu den Kieslaichern. Neben den bereits erwähnten Arten Äsche, Nase und Bachforelle sind dies auch Alet,

Barbe, Lachs, Strömer und Bachneunauge.

Der fehlende Kiesnachschub ist der hauptsächliche Grund, weshalb die Reproduktion dieser Arten in vielen Gewässern kaum mehr funktioniert. Als einzige nachhaltige Lösung muss der natürliche Geschiebetransport reaktiviert werden. Dank Geschiebestudien für Rhein, Aare, Limmat und

Künstliche Kieszugaben sind eine wichtige Sofortmassnahme

Ort	Zielgewässer	Jahr	Menge Kies [m ³]
Zurzach	Rhein	2004	1'000
Beznau	Aare	1999	13'000
Beznau	Aare	2002	6'000
Stroppel	Aare	2004	3'000
Rüchlig	Aare	2000	600
Rüchlig	Aare	2007	4'000
Deitingen	Aare	2005	12'000
Bannwil	Aare	2005	12'000
Aarwangen	Aare	2005	11'000
Stroppel	Limmat	1996	1'000
Stroppel	Limmat	1999	1'000
Schiffmühle	Limmat	2000	10'000
Mellingen	Reuss	2006	500
Bremgarten	Reuss	2002	1'500
Bremgarten	Reuss	2005	2'550
Bremgarten	Reuss	2006	12'000

In den letzten 10 Jahren wurde wiederholt den Flüssen Kies zugeführt.

Reuss sowie deren Zuflüsse ist das Ausmass der verbleibenden Transportkapazität der Flüsse bekannt (Kapitel 3.4). Nun müssen zusammen mit den Kraftwerken, in deren Stauhaltungen Kies liegen bleibt, geeignete Massnahmen entwickelt und umgesetzt werden.

Erste Sofortmassnahmen, den Geschiebetransport künstlich zu reaktivieren, wurden deshalb ergriffen. Jeweils mehrere Tausend Kubikmeter Kies wurden in die Aare und die Reuss eingebracht, einzelne Geschiebesammler aufgehoben (z.B. am Gründelbach) und die Kiesentnahmen an der Wigger reduziert. Zudem wurden an mehreren Stellen in Rhein, Aare und Reuss Kiesbänke maschinell gelockert, um das Aufbrechen der Kolmation durch Hochwasser zu ergänzen. Erfolgskontrollen zeigen, dass diese Massnahmen örtlich zu einer Verbesserung führen, jedoch nur kurzfristig wirken.

In den letzten 10 Jahren wurde die Entnahmepaxis bei Kiessammlern umgestellt. Wenn Kies an einem Gewässer entnommen werden muss, soll möglichst viel davon an einer geeigneten Stelle dem Gewässersystem zurückgegeben werden. Oft muss

Kies nach einem Hochwasser notfalls mässig ausgebaggert werden. In kurzer Zeit fallen dann mehrere 10'000 m³ Material an. Das schränkt den Handlungsspielraum für die Kiesrückgabe ein. Ein Teil muss in ein Zwischenlager gebracht werden und später zu geeigneten Rückgabestellen. Dazu ist ein neues Handlungskonzept nötig.

4.4 Restwasserdotierung: Mehr Wasser belebt die alten Flussläufe

Bei vielen Kraftwerken konnte die Restwassermenge in den letzten Jahren meist im Rahmen von Konzessionsübertragungen erhöht werden. Mit Ausnahme der Kraftwerke Wildegg-Brugg an der Aare und Schiffmühle an der Limmat sind die Restwassermengen an den Flüssen nun gesetzeskonform, ökologisch optimal sind sie jedoch in vielen Fällen noch nicht. Erst im Zuge einer Neukonzessionierung (bereits erfolgt bei den Kraftwerken Albruck-Dogern oder Wettingen, aktuell in Bearbeitung bei den Kraftwerken Olten-Gösigen, Aarau, Rüchlig und Beznau) kann die optimale Restwassermenge festgelegt werden. Bei den Kraftwerken Ruppol-

dingen, Kappelerhof und Rheinfelden wiederum entfielen bzw. entfallen die Restwasserstrecken durch den Umbau in ein Flusskraftwerk.

An den Talbächen ist die Sanierung der Restwasserverhältnisse unterschiedlich weit fortgeschritten. Bis Ende 2012, wie vom Gewässerschutzgesetz verlangt, sollen aber alle Restwasserstrecken saniert sein.

4.5 Fischwanderung: Die grossen Talbäche werden wieder zugänglich

Die Vernetzung der Seitenbäche mit dem Hauptgewässer ist von grosser Bedeutung. Fische nutzen Zuflüsse zur Fortpflanzung, als Rückzugsgebiete bei Gewässerverschmutzungen, bei Hochwasser oder bei Wassertemperaturschwankungen. Die Beseitigung der Wanderhindernisse ist dringend nötig. Wanderhindernisse müssen durch bauliche Massnahmen so umgestaltet werden, dass sämtliche vorkommenden Fischarten die lebenswichtigen Wanderungen durchführen können. Die Messlatte wird durch die schwächsten Glieder der Artengemeinschaft, also die Kleinfische und Jungtiere, gesetzt.

Blockrampen ersetzen Abstürze



Der Abbruch der beiden untersten Wuhr in der Pfaffnern zeigte grosse Wirkung. Fische wie Barbe und Alet steigen seither auf und nutzen die Areale bachaufwärts. Als letztes grosses Hindernis wird 2009 das Stampfwuhr aufgehoben. Rot: Vor der Sanierung gefundene Arten. Schwarz: Nachher nachgewiesen.



Foto: P. Voser

Die Blockrampe Helbrig vernetzt seit 2004 in der Pfaffnern zwei lange Bachabschnitte.



Foto: P. Voser

Das letzte grosse Hindernis der Pfaffnern, das Stampfiwuh, wird 2009 entfernt.

Oft ist es nicht möglich, das Wanderhindernis ersatzlos zu entfernen. In den meisten Fällen muss es durch eine Blockrampe ersetzt werden. Bis vor wenigen Jahren war es üblich, Blockrampen mit einem Gefälle bis zu 10% zu erstellen. In jüngster Zeit hat sich jedoch gezeigt, dass in Gewässern mit gemischtem Fischbestand das Gefälle bedeutend kleiner sein muss, damit allen Fischarten der Aufstieg ermöglicht wird. Als Zielwert für Gewässer mit gemischtem Fischbestand gilt heute ein Gefälle von weniger als 2,5%. Bei Kraftwerken muss, wenn immer möglich, die Vernetzung durch ein naturnahes Umgehungs-gewässer sichergestellt werden.

Nicht jedes Gewässer jedoch hat die gleiche ökologische Bedeutung und nicht jedes Wanderhindernis hat dieselbe Barrierewirkung. Zudem verlangt die grosse Anzahl der Wanderhindernisse, dass Prioritäten gesetzt werden. Dem trägt das Vernetzungskonzept Fliessgewässer der Abteilung Landschaft und Gewässer Rechnung. In erster Priorität werden sämtliche Wanderhindernisse in Surb, Suhre, Wyna und Aabach eliminiert. Die dafür nötigen Kosten betragen weit über 10 Millionen Franken. Am weitesten fortgeschritten ist die Vernetzung am Aabach und an der Pfaffnern. Hier bestehen nur noch wenige Wanderhindernisse, die in den nächsten zwei Jahren eliminiert werden.

Zweite Priorität hat die Vernetzung von Etzgerbach, Sissle, Möhlinbach, Magdenerbach, Wigger und Bünz. Die ersten vier haben für die Wiederansiedlung des Lachses Bedeutung. Die Planungsarbeiten dazu werden noch 2009 in Angriff genommen. Die Kosten betragen gegen 10 Millionen Franken.

Die Wiederherstellung der freien Fischwanderung in beide Richtungen leistet einen zentralen Beitrag zur Erhaltung und Förderung insbesondere der bedrohten Fischarten. Dies rechtfertigt die erheblichen finanziellen Mittel, die für die Vernetzung der Fliessgewässer aufgewendet werden müssen.

Wie schnell ein Talbach nach seiner Sanierung vom Fluss aus besiedelt wird, zeigt das Beispiel Pfaffnern (Abbildung Seite 21):

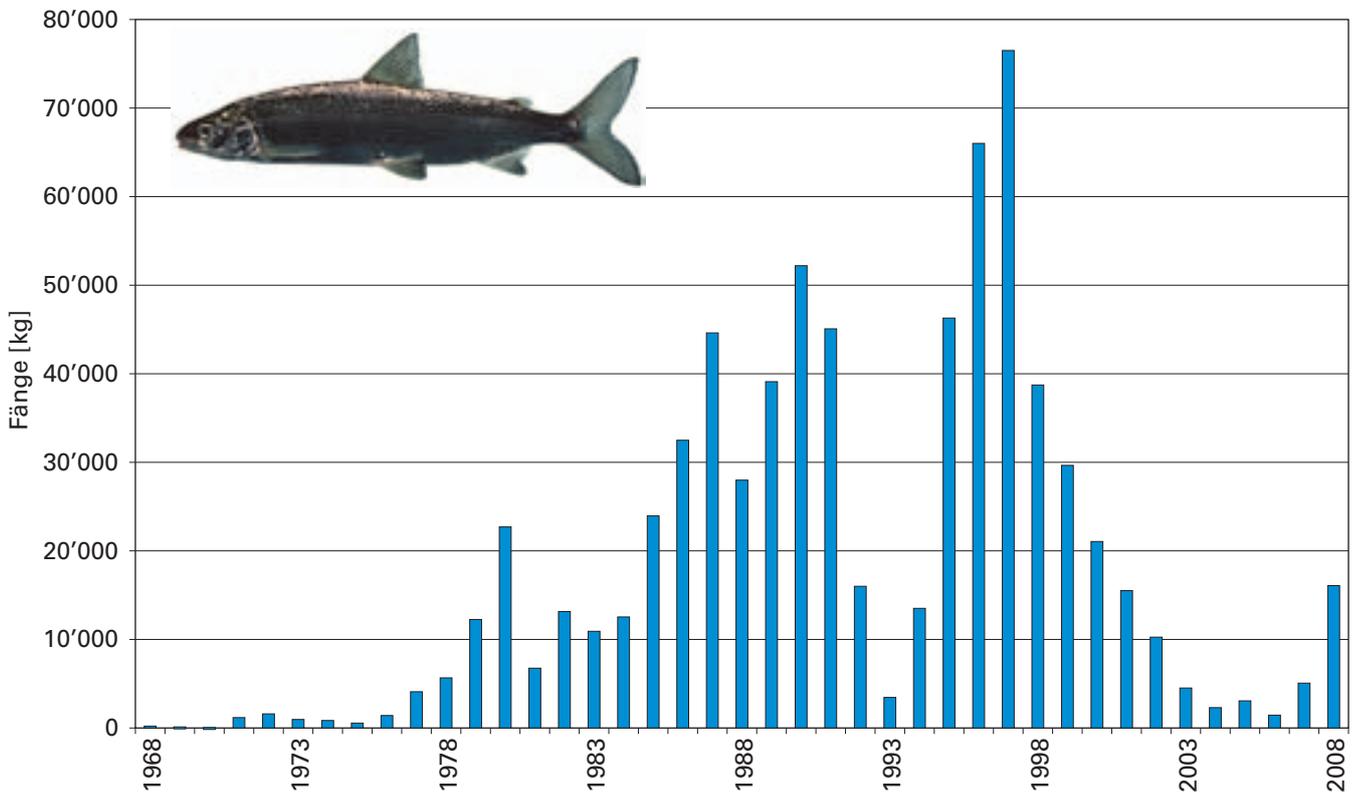
Hier wurde im Jahr 2000 als Ersatzmassnahme für den Ausbau des Kraftwerkes Ruppoldingen die Mündungsstrecke renaturiert und das unterste Wuh durch eine Blockrampe ersetzt. Vier Jahre später wurde die nächste Barriere beseitigt. Schon bald nahm die Artenzahl oberhalb der Blockrampen von vorher 4 auf 10 respektive auf 9 Fischarten zu. Unter den neuen Arten ist das im Aargau seltene Bachneunauge zu finden. Vorerst bleiben die Fische beim Stampfiwuh stecken. Dieses letzte grosse Hindernis wird 2009 aufgehoben.

4.6 Besatz: Felchen – erfolgreiche Aufzucht im Hallwilersee

Ohne die Bemühungen der Fischerei wäre der Felchen im Hallwilersee längst ausgestorben. Der während Jahrzehnten zu hohe Nährstoffeintrag aus dem Einzugsgebiet («Überdüngung») führt noch immer zu einer starken Algenproduktion und damit zu einer Verschlammung des Seebodens. Trotz Seebelüftung entsteht ein Sauerstoffmangel am Seegrund, der das Überleben der Eier verunmöglicht. Der Felchen und damit auch die lokale Berufsfischerei konnten nur dank Besatz gerettet werden.

2007 wurden am Hallwilersee 5000 kg Felchen oder Balchen, wie sie der Volksmund nennt, gefangen. Kalterbrütung und Netzkäfige führten zur Trendumkehr. Trotzdem gibt es immer wieder Fangeinbrüche. Die Ursache liegt zumindest teilweise bei einer Sauerstoffübersättigung der obersten Wasserschichten im Frühling als Folge einer Algenblüte. Die im Frühling eingesetzten Felchenbrütlinge sterben dann zu Hunderttausenden. Die Felchenaufzucht in den drei Brutanstalten am Hallwilersee musste diesen Umständen angepasst werden. Eine Kalterbrütung erlaubt es, die Jungfelchen erst nach der gefährlichen Zeit der Sauerstoffübersättigung in den See auszusetzen. Neu wird ein Teil der Fische in

Felchenfänge im Hallwilersee



Die Felchenfänge im Hallwilersee sind nach dem Rekordjahr 1997 eingebrochen. Der Bestand scheint sich langsam zu erholen.



Im Frühjahr 2009 als Lachsstrecke im Magdenerbach hergerichteter Bachabschnitt



Auch im Aargau soll der Lachs wieder heimisch sein.

Netzkäfigen im See ausserhalb der kritischen Wassertiefe aufgezogen. Die neusten Fangzahlen geben diesen Bemühungen recht. Seit dem Jahr 2007 steigen die Fangzahlen rasch. Im Jahre 2008 betrug der Fang bereits 16'000 Kilogramm. Das langfristige Ziel muss aber sein, einen sich selbst reproduzierenden Felchenbestand zu schaffen. Die laufenden Anstrengungen zur Reduktion des Nährstoffeintrags in den Hallwilersee müssen deshalb fortgesetzt werden.

4.7 Wiedereinwanderung: Der Lachs kehrt zurück

Im Oktober 2008 wurde im Basler Rhein der erste Lachs seit Jahrzehnten gefangen. Wo ein Lachs gefangen wird, dürften sich noch weitere tummeln. Der Lachs ist also wieder in der Schweiz und vielleicht bereits im Aargau. Und der Kanton Aargau ist mit Revitalisierungen und Vernetzungen bemüht, dem Lachs den Lebensraum zu bieten, den er benötigt.

Eine Analyse des WWF Schweiz zusammen mit kantonalen Fachpersonen hat gezeigt, dass es im Kanton Aargau 27 Gewässerabschnitte gibt, in denen eine Fortpflanzung des Lachses heute möglich wäre. Dazu gehören die Limmat, Abschnitte der Aare und des Rheins, die Wigger und die Pfaffnern. Gezielte Revitalisierungen in diesen Fluss- und Bachstre-

cken könnten das Lebensraumangebot noch verbessern.

Das Hauptproblem liegt aber in der Erreichbarkeit dieser Gewässer. Nach wie vor behindern etliche Kraftwerksanlagen und Schwellen die Aufwärtswanderung in die Laichgebiete. Die Längsvernetzung in den Talbächen wird gezielt wiederhergestellt (Kapitel 4.5). Zudem wurden von den Kraftwerksbetreibern mehrere neue Fischaufstiegshilfen gebaut, die selbstverständlich auch für den grossen Lachs passierbar sind.

Diese Bemühungen müssen konsequent weitergeführt werden. Sie helfen dem Lachs und der übrigen Fischfauna, die benötigten Lebensräume aufzusuchen. Ein Problem ist aber noch nicht gelöst: die Wanderung zurück ins Meer. Den Lachsen ergeht es dabei nicht anders als den Aalen und allen anderen Fischarten. Denn Fischpässe werden von ihnen nur beim Aufstieg benützt. Beim Abstieg gelangen sie oft in die Turbinen, wo ein bedeutender Teil der Tiere umkommt.

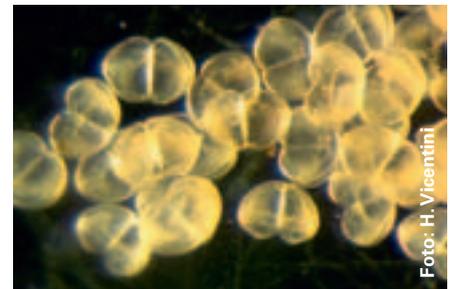
4.8 Wiederansiedlung: Erlritzen, Krebse und Muscheln sollen verwaiste Gewässer aufwerten

Sechs Fischarten der ursprünglichen Fischfauna sowie die Bachmuschel sind im Kanton Aargau ausgestorben. Manche Bäche sind seit einem Fischsterben verarmt. Zwar wurden Bachforellen jeweils wieder angesiedelt, die übrigen Arten fehlen jedoch. Aber wie gelangen diese Arten wieder in unsere Gewässer? Bis eine natürliche Zuwanderung erfolgt, können Jahrzehnte vergehen. Eine künstliche Wiederansiedlung könnte die Lösung sein. Es gibt zahlreiche Gewässerstrecken, die sich schon heute für die gezielte Wiederansiedlung fehlender Fische, Krebse und Muscheln eignen. Der Besatz mit standorttypischen Arten ist gerechtfertigt. Das hauptsächliche Problem dabei: Besatztiere sollten möglichst aus dem ursprünglichen lokalen Genpool stammen. Fischbesatz, der nicht auf die lokalen Verhältnisse und das natürliche Artenspektrum abgestimmt ist, war in früheren Jahren auch im Aargau verbreitet, wird aber heute nicht mehr praktiziert.



Strömer, 2009 in der renaturierten Suhre angesiedelt.

Foto: M. Rocco



Bachmuschellarven wurden an drei Orten eingesetzt.

Wiederansiedlungsversuche wurden bisher nur in Einzelfällen durchgeführt. Ein Beispiel ist der erfolgreiche Besatz von Groppen und weiteren Arten in der Bünz. 1984 lebten in der Bünz nur vereinzelt Fische, die aus Baggerteichen und Weihern in den Bach gelangten (Kapitel 4.2). Bei einem Initialbesatz wurden 1984 300 kg Weissfische aus dem Aabach und Groppen aus dem Rohrer Schachen eingesetzt. Bei Nachkontrollen erscheinen seit 1994 Groppen, Schneider und Alet. Einzelne Gründlinge und Barben wurden bereits vorher beobachtet. Da eine Aufwärtswanderung aus der Aare heute noch nicht möglich ist, müssen sie aus den Wiederansiedlungen stammen. Allenfalls gelangte ein Teil von ihnen über die Zwischenstation der Weiher und Baggerteiche in die Bünz.

Seit 2006 werden Junglachse in Seitenbächen des Rheins angesiedelt (siehe Seite 23). Sie sollen später den Weg in den Atlantik finden und danach wieder zurückkehren. Weitere Wiederansiedlungsversuche gelten dem Strömer und mehreren Arten Grossmuscheln. Weil die Bachmuschel in der ganzen Schweiz vom Aussterben bedroht ist, hat ihre Wiederansiedlung landesweite Bedeutung. Erfolgskontrollen zu diesen Massnahmen laufen, Ergebnisse stehen noch aus.

5 Was ist zu tun?

Ziele und Umsetzung bis 2015

5.1 Trendumkehr einleiten

Dank dem Gewässerschutz konnten die Bäche, Flüsse und Seen vor dem Kollaps gerettet werden. Noch immer muss aber der Hallwilersee künstlich belüftet werden, und seine Hauptfischart, der Felchen, kann sich nicht natürlich fortpflanzen. Der Nase droht das Aussterben und Wanderhindernisse verwehren dem Lachs die Rückkehr aus dem Meer.

Die gemachten Gewässerschutz-Investitionen kommen dann zum Tragen, wenn auch die Gewässer wieder natürlicher werden. Nach wie vor weist fast die Hälfte (etwa 1300 km) der Fliessgewässer im Kanton Aargau

einen bedenklichen ökomorphologischen Zustand auf. Wir stehen also erst am Anfang.

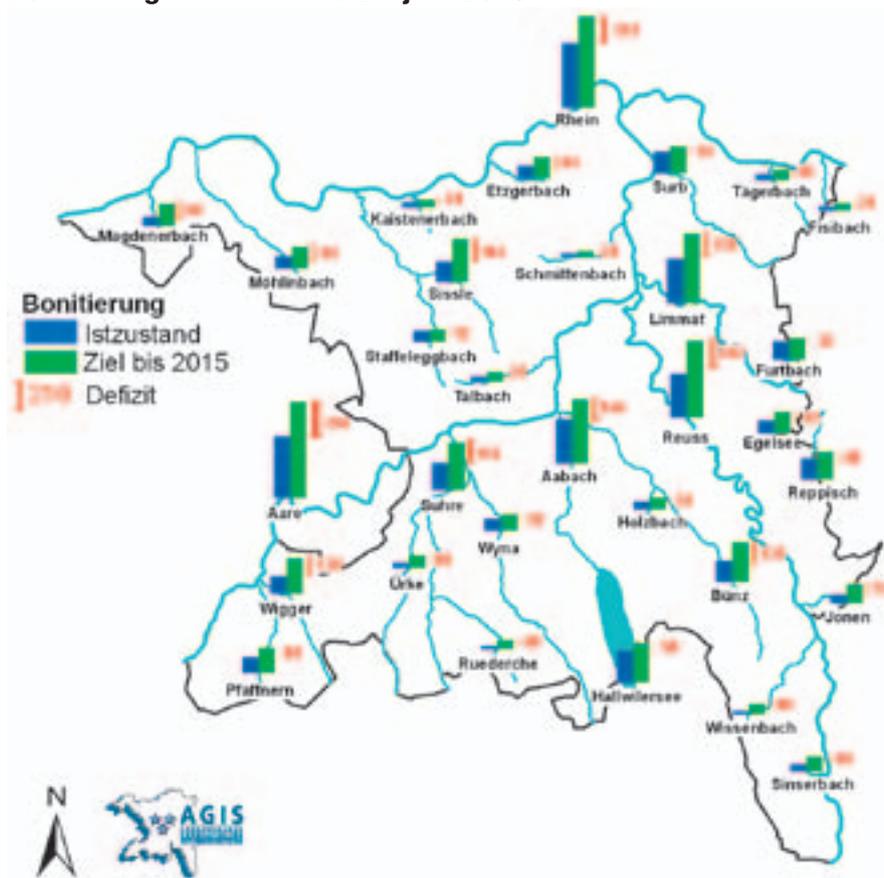
Der gegenwärtige Zustand der Flüsse und Talbäche sowie des Hallwilersees und vieler Weiher wurde mit einer einfachen Bonitierung bewertet (Biodiversitätsindex in Kap. 2.3 und Anhang). Beurteilt wurde die Grösse der Fisch-, Krebs- und Muschelbestände und deren landesweite Gefährdung. Für das Stichjahr 2015 wurde mit derselben Methode ein Zielzustand formuliert. Aus der Differenz zwischen Ist-Zustand und Zielzustand ergibt sich der Handlungsbedarf.

Grosser Handlungsbedarf zeigt sich bei den Flüssen und den vier wichtigsten Talbächen Sissle, Aabach, Bünz und Suhre. Aber auch bei den zahlreichen Bächen, beim Hallwilersee und vielen Weihern sind Massnahmen nötig. Die kleinen Bäche gehören zum Lebensraumtyp der unteren Forellenregion. Hier sollten Bachneunaugen, Elritzen, einheimische Krebsarten und die Bachmuschel häufig sein. Oftmals findet man dort aber allein Bachforellen und Groppen.

In Weihern könnten einheimische Muschel- und Krebsarten, Bitterling und Moderlieschen neue Lebensräume finden. Dazu ist ein gezieltes Wiederansiedlungsprogramm nötig.

Die Vision ist klar: Der bei den meisten Arten noch immer anhaltende Niedergang soll gestoppt und eine Trendumkehr eingeleitet werden.

Bonitierung für heute und Zieljahr 2015



Handlungsbedarf: Das grösste Defizit liegt bei den Flüssen und den grossen Talbächen. Sie besitzen zwar heute schon eine grosse Artenvielfalt bei der Fischfauna (Kapitel 2.3). Weil aber bei den Langdistanzwanderern und anderen Rote-Liste-Arten grosse Lücken bestehen, bleibt ein grosser Handlungsbedarf bestehen. Methodik im Anhang.

5.2 Gewässerschutzstrategie bis 2015 und Umsetzungsziele

Die Stossrichtung für eine Trendumkehr wurde 2004 in der «Gewässerschutzstrategie Aargau» festgelegt. Für die aquatische Fauna sind die folgenden Leitsätze von Bedeutung:

1. Wasserkreislauf

In allen Gewässern des Kantons, in denen Fische leben, können sich die typischen Fischarten natürlich fortpflanzen.

2. Lebensraum

Zwei Drittel aller Fliessgewässerabschnitte des Kantons sind naturnah und weisen einen ausreichenden Gewässerraum auf.

3. Wasserqualität

Alle Gewässer des Kantons sind höchstens schwach belastet.

Diese auf das Jahr 2015 ausgerichteten Ziele müssen für die Fische, Krebs- und Muscheln konkretisiert werden:

■ **Ziel für die Vernetzung der Flüsse**

Rhein, Aare, Limmat und Reuss sind für Fische frei passierbar. Dies bedingt gut funktionierende Fischaufstiegshilfen bei den Kraftwerken. Für den Fischabstieg müssen die technischen und betrieblichen Möglichkeiten ausgeschöpft werden.

■ **Ziel für die Vernetzung der Seitenbäche**

Die grösseren Talbäche sind mit den Flüssen so gut vernetzt, dass die typischen Fischarten problemlos von den Flüssen bis mindestens in den Mittellauf der Talbäche aufsteigen können.

■ **Ziel für den Hallwilersee**

Die natürliche Fortpflanzung der Felchen kann nachgewiesen werden.

■ **Ziel für den Lachs**

Im Rhein, in der Aare sowie in geeigneten Zuflüssen bestehen für den Lachs zugängliche Laich- und Jungfischhabitate.

■ **Ziel für die Arten der Roten Liste der Kategorien 1 bis 3**

Der Rückgang ist gestoppt. Das Verbreitungsgebiet hat sich gegenüber den Jahren 2000 bis 2008 vergrössert.

■ **Ziel für die natürliche Fortpflanzung**

Für kieslaichende Fischarten wird der Geschiebehaushalt reaktiviert. Wo dies nicht möglich ist, werden mit Kieszugaben und -lockerungen ausreichend Laich- und Jungfischhabitate geschaffen.

■ **Ziel für die biologische Vielfalt**

Der Biodiversitäts-Index der Gewässer im Kanton Aargau erreicht mindestens 80% des Zielzustandes.

Erfolgreiche Programme wie der Auenschutzpark und das Vernetzungskonzept haben bereits viel erreicht. Trotzdem müssen die Bemühungen um die bedrohten Fisch-, Krebs- und Muschelarten und ihre Lebensräume verstärkt werden, wenn die letzten Bestände dieser Arten nicht verloren gehen sollen.

Die laufenden Programme sollen künftig in einer Gesamtstrategie «Trendumkehr» eingebettet sein. Sie wird aufzeigen, wie gut die Handlungsschwerpunkte bis 2015 bereits abgedeckt sind. Sie wird aber auch Lücken offenlegen und dafür neue Aktionsprogramme definieren.



Der Brugger Schachen im Zentrum des Wasserschlosses

Ausgewählte Quellen

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) 1998: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 26 (Modulstufenkonzept).

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bundesamt für Wasser und Geologie (Hrsg.), 2003: Leitbild Fliessgewässer Schweiz. Für eine nachhaltige Gewässerpolitik, Bern, 12 Seiten.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) 2004: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Fische Stufe F (flächendeckend). Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 44.

Baudepartement des Kantons Aargau 2004: Gewässerschutzstrategie Aargau. Ziele und Handlungsschwerpunkte bis zum Jahr 2015. Umwelt Aargau, Sondernummer 18.

Baudepartement des Kantons Aargau 2004: Wasserqualität 1996–2003.

Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau 2006: Fangstatistik.

Finanzdepartement 2004: Fische, Krebse und Muscheln im Kanton Aargau. Umwelt Aargau, Sondernummer 16.

Guthruf, J., 2006: Koordinierte Fischaufstiegskontrollen an den Aare-Kraftwerken zwischen Solothurn und der Mündung in den Rhein. Gutachten im Auftrag des Amtes für Umwelt des Kantons Solothurn, des Amtes für Wald, Jagd und Fischerei des Kantons Solothurn, der Sektion Jagd und Fischerei und der Abteilung Landschaft und Gewässer des Departements Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau, S. 99 und Anhang.

Hari, S., Güttinger, H., 2004: Temperaturverlauf in Schweizer Flüssen 1978–2002. Auswertungen und grafische Darstellungen fischrelevanter Parameter. Fischnetz Teilprojekt-Nr. 01/08. EAWAG, Januar 2004, S. 97.

Huet, M., 1949: Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courants. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie 11, 333–351.

Hydra 1998: Literaturstudie über biologische Untersuchungen an der Aare zwischen Bielersee und Rhein. Bericht im Auftrag der Gewässerschutzfachstellen der Kantone Bern, Solothurn und Aargau.

Kirchhofer, A., Breitenstein, M., Guthruf, J., 2002: Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung. Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, S. 37.

Kirchhofer, A., Breitenstein, M., Dönni, W., 2006: Förderung rheophiler Fischarten in Aare, Rhein und Zuflüssen. Defizitanalyse und Massnahmenvorschläge. Bericht im Auftrag der Sektion Jagd und Fischerei des Kantons Aargau.

Küttel, S., Peter, A., Wüest, A., 2002: Temperaturpräferenzen und -limiten von Fischarten schweizerischer Fliessgewässer. Arbeit im Rahmen des Rhone-Thur-Projektes, S. 41.

Stucki, T., Jean-Richard, P., 2006: Unbekannte Bekannte: Krebse im Kanton Aargau. Umwelt Aargau Nr. 34, November 2006, S. 11–14.

von See, C., 2004: Was ist mit den Fischen los? Zusammenfassung zum Projekt Fischnetz. Herausgegeben von EAWAG, Dübendorf, und BAFU, Bern.

Vicentini, H., 2007: Muscheln im Kanton Aargau? Umwelt Aargau Nr. 36, Mai 2007, S. 39–41.

Zbinden, S., Delarue, E., Hefti, D., 2005: Monitoring der Nase (*Chondrostoma nasus*) in der Schweiz 1995–2004. Populationen von nationaler Bedeutung. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 82. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, S. 65.

Anhang

Herleitung des Biodiversitäts-Indexes für Fische, Krebse und Muscheln

Der Biodiversitäts-Index ist ein Summenprodukt. Das Produkt (= Multiplikand * Multiplikator) basiert auf dem Gefährdungsstatus für die ganze Schweiz und dem quantitativen Vorkommen einer Tierart. Die Summen aller Produkte der vorkommenden Tierarten im jeweiligen Gewässer ergeben den Biodiversitäts-Index.

Ist-Zustand: Aufnahmen 2000 bis 2007. Bei ungenügender Datenmenge auch 1996 bis 1999.

Zielzustand gemäss Gewässerschutzstrategie Aargau: 2015. Grundlage dafür ist die Verbreitung der Arten in den einzelnen Fischregionen aus Mitt. zum Gewässerschutz Nr. 44 des BUWAL, heute BAFU.

Multiplikand

Jede Tierart erhält aufgrund ihres Gefährdungsstatus (vgl. Anhang 1, Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei) eine gewisse Anzahl Punkte zugesprochen (Tab.1). Diese Punktezahle entspricht dem Multiplikanden.

Multiplikator

Jede Tierart erhält aufgrund ihres quantitativen Vorkommens im jeweiligen Gewässer (inkl. Seitenbächen) eine gewisse Anzahl Punkte (Tab.1).

Diese Punktezahle entspricht dem Multiplikator. Diese Einstufung erfolgt gutachtlich aufgrund der Einträge in der Monitoring-Datenbank und der Fischfangstatistik der Sektion Jagd und Fischerei sowie nach Angaben von Experten.

Bis 2015 soll jede Zielart mit mindestens einem kleinen oder, wo dies möglich ist, mit einem mittleren Bestand vorkommen und sich natürlich fortpflanzen. Massgebend sind wiederum der Gefährdungsstatus und das Vorkommen der Tierart, sofern das jeweilige Gewässer dem Lebensraum einer Tierart entspricht.

Die Groppe ist in der Aare willkommen, aber es besteht kein Förderungsbedarf, weil die geeigneten Abschnitte durch andere Arten besetzt sind.

Die Differenz zwischen dem Ist-Zustand 2007 und dem Soll-Zustand 2015 widerspiegelt den Handlungsbedarf des beurteilten Gewässers. Je grösser diese Differenz ist, desto grösser ist der Handlungsbedarf. Die hellgrünen Felder zeigen, wo welche Arten gefördert werden sollten.

Beispiel Pfaffnern

Die Pfaffnern kommt heute auf 120 Punkte. Als Ziel werden 188 Punkte angegeben.

Diese setzen sich zusammen aus:

Bachneunauge	6 x 4 = 24
Dohlenkrebs	6 x 4 = 24
Aal	5 x 4 = 20
Schneider	5 x 2 = 10
Aal	5 x 4 = 20
Äsche	5 x 4 = 20
Groppe	3 x 6 = 18
Barbe	3 x 2 = 6
Gründling	3 x 2 = 6
Alet	3 x 4 = 12
Hasel	3 x 2 = 6
Elritze	3 x 4 = 12
Schmerle	3 x 4 = 12
Bachforelle	3 x 6 = 18

Um das Ziel zu erreichen, sollen die wenigen Aufstiegshindernisse in der Pfaffnern und in den Seitenbächen beseitigt und Gewässerverschmutzungen verhindert werden.

Tabelle 1: Punktezuweisung für das Produkt «Gefährdungsstatus * Vorkommen»

Multiplikand	
Gefährdungsstatus	Punkte
0	10
1	8
2	6
3	5
4	3
NG	3

Multiplikator	
Vorkommen	Punkte
einzel/klein	2
mittel	4
gross	6

Beispiel Aare und vier Talbäche

	Gefährdungstatus	Aare	Aare oberhalb Umiken	Aare unterhalb Umiken	Pfaffnern	Wigger	Suhre	Aabach
Biodiversitäts-Index Zielzustand 2015		712	682	668	188	266	358	468
Biodiversitäts-Index Zustand 2007		456	408	380	120	132	206	324
Defizit		256	274	288	68	134	152	144
Flussneunauge	0	2	2	2				
Bachneunauge	2	4	4	4	4	4	4	2
Aal	3	4	4	4	4	4	4	6
Schmerle, Bartgrundel	NG	6	6	6	4	4	4	6
Steinbeisser, Dorngrundel	3	4	4	4			4	
Groppe, Koppe	4	2	2	2	6	4	4	4
Blicke, Güster	4	6	4	6		4		2
Brachsmen	NG	6	4	4				4
Schneider	3	6	6	6	2	4	6	6
Laube, Ukelei	NG	6	6	6			4	2
Barbe	4	6	6	6	2	2	6	6
Nase	1	6	6	6		4	4	4
Karpfen	3	4	4	4		2	2	2
Gründling	NG	6	6	6	2	2	6	6
Moderlieschen	4	2						
Alet, Döbel	NG	6	6	6	4	4	4	6
Hasel	NG	6	6	6	2	4	4	4
Strömer	3	4	4	4		2	2	
Elritze	NG	6	6	6	4	4	4	4
Bitterling	2	4	4	4				
Rotauge, Plötze	NG	6	6	6		4	2	6
Rotfeder	NG	6	6	6				4
Schleie	NG	4	4	4			2	6
Hecht	NG	6	6	6				4
Trüsche, Quappe, Rutte	NG	4	2	4				2
Stichling	4	4	4	4			4	
Kaulbarsch	NG	2						
Flussbarsch, Egli	NG	6	6	6		2	4	6
Felchen	4	2	2					4
Lachs	0	4	4	2				
Bachforelle	4	6	6	6	6	6	6	6
Seeforelle	2							
Äsche	3	6	6	6	4	4	4	4
Wels	4	4	4	4				
Edelkrebs	3					2	4	4
Dohlenkrebs	2				4			
Steinkrebs	2							2
Flache Teichmuschel	3	4	4	4			2	4
Grosse Teichmuschel	NG							
Bachmuschel	1	4	4	4				2
Malermuschel	3	4	4	4				
Aufgeblasene Flussmuschel	3	4	4	4				4