

Umwelt AARGAU

Nr. 40

Mai 2008



Umweltbildung

Nachhaltigkeit

Natur

Raum
Landschaft

Ressourcen

Gesundheit

Stoffe

Abfall
Altlasten

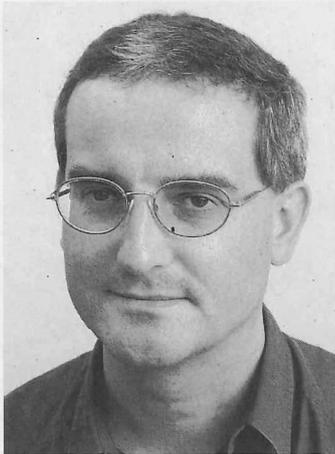
Luft
Lärm

Boden

Wasser
Gewässer

Allgemeines

10 Jahre UMWELT AARGAU – global denken, lokal handeln



Dr. Stefan Binder
Abteilung für Umwelt
062 835 33 60

Sehr geehrte Leserinnen und Leser

Sie halten die vierzigste Ausgabe der Broschüre UMWELT AARGAU in den Händen. Regelmässig sind jedes Jahr vier Exemplare erschienen, daneben 26 Sondernummern und viele Merkblätter. Wir blicken also auf 10 Jahre Umweltinformation des Kantons Aargau zurück.

Mit der Umweltinformation spricht die kantonale Verwaltung Sie an. Durch die Weitergabe von Informationen werden Kenntnisse vermittelt, die das Verständnis für unsere Umwelt fördern. Daraus erhoffen wir uns eine motivierte Bevölkerung, die ihr Verhalten auf die Bedürfnisse der Umwelt abstimmt. So steht es im Regierungsratsbeschluss zur Umweltinformation im Kanton Aargau.

In zehn Jahren Umweltinformation mit UMWELT AARGAU haben wir viele Beispiele punktueller Verbesserungen vorstellen können. Verbesserungen, die sich mehrheitlich auf das Kantonsgebiet beschränken. Global betrachtet fallen unsere alleinigen Anstrengungen nicht ins Gewicht. Internationale Studien und renommierte Wissenschaftler warnen vor den Folgen des menschlichen Tuns. Hier hilft das Kleckern nicht mehr weiter, es muss geklotzt werden. Nun, wenn alle Beteiligten sich zu einem die Umwelt bewahrenden Handeln durchringen können, werden die einzelnen

Kleckse doch noch zu Klötzen. Durch die koordinierte Betrachtung, eben das globale Denken und die einzel-fallweise Reaktion sowie das lokale Handeln, können wir miteinander Grosses erreichen.

Momentan wird viel in den technischen Umweltschutz investiert. Damit wird teilweise lokale Symptombekämpfung betrieben, ohne die globalen Folgen mit einzubeziehen. Als Beispiel stellt sich die Frage, ob wir auf dem richtigen Weg sind, wenn wir aus hochwertigen Nahrungsmitteln Ersatztreibstoffe herstellen. Ist CO₂-neutrale Produktion das einzige Kriterium? Was essen die Menschen, deren Nahrungsmittel wir als «Bio»-Treibstoffe für unsere Autos verbrauchen?

Wir werden Sie weiterhin gerne über die Aargauer Umweltsituation informieren – das richtige Handeln müssen Sie weiterhin mit sich selber vereinbaren. Jeder Beitrag zählt! 

Zeitgemässe und innovative Umweltinformation ist die Grundlage für die Bewusstseinsbildung, die aktive Beteiligung der Bürger und daher ein demokratiepolitischer Faktor.

(Umweltbundesamt Deutschland)

UMWELT AARGAU

Informationsbulletin der kantonalen Verwaltungseinheiten:
 Abteilung Landschaft und Gewässer
 Abteilung Landwirtschaft
 Abteilung Raumentwicklung
 Abteilung für Umwelt
 Abteilung Verkehr
 Abteilung Wald
 Amt für Verbraucherschutz
 Fachstelle Energie
 Kantonsärztlicher Dienst
 Naturama Bildung

Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei der jeweils auf der Titelseite jedes Beitrags aufgeführten Person bzw. Verwaltungsstelle.

Redaktion und Produktion

Dr. Stefan Binder
 Abteilung für Umwelt
 Buchenhof, 5001 Aarau
 Tel. 062 835 33 60
 Fax 062 835 33 69
 umwelt.aargau@ag.ch
 www.ag.ch/umwelt

Inhaltliche Gliederung

Es besteht eine gleich bleibende Grundordnung. Die zwölfte Rubrik enthält wechselnde Themen. Der geleimte Rücken ermöglicht es, die Beiträge herauszutrennen und separat nach eigenem Ordnungssystem abzulegen.

Erscheinungsweise

Drei- bis viermal jährlich. Ausgaben von UMWELT AARGAU können auch als Sondernummern zu einem Schwerpunktthema erscheinen. Das Erscheinungsbild von UMWELT AARGAU kann auch für weitere Publikationen der kantonalen Verwaltung und für Separatdrucke übernommen werden.

Nachdruck

Mit Quellenangabe erwünscht.
 Belegexemplar bitte an die Abteilung für Umwelt schicken.

Papier

Gedruckt auf hochwertigem Recyclingpapier.

Titelbild: Stadtbach Baden
 Peter Jean-Richard

Umweltinformation



Veranstaltungskalender	5	Allgemeines
Wechsel in der Sektion Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung	7	Wasser Gewässer
Bewässerungsanlagen werden wichtiger	9	Boden
Die aktuelle Luftbelastung per SMS	11	Luft Lärm
		Abfall Altlasten
		Stoffe
Achtung Zecken!	13	Gesundheit
Sechs Jahre Solarstrom in Wettingen Holzenergie im Trend	17 21	Ressourcen
		Raum Landschaft
Goldrutenschnitt: Geduld bringt Lilien Tag der Artenvielfalt 2008 Fische, Krebse und Muscheln in der Reuss Fremde Krebse im Aargau	25 29 31 41	Natur
Neuer Leitfaden zur Wirkungsanalyse von Projekten	45	Nachhaltig- keit
		Umwelt- bildung

Aargauer Kennzahlen aus den Statistischen Jahrbüchern

Jahrbuch		2005	2006	2007	
Bevölkerung	Einwohner:	569 069	573 654	579 489	
	davon Ausländer:	116 474	118 792	120 080	
	Gemeinden:	231	231	229	
	Bezirke:	11	11	11	
Bevölkerungsdichte	Kantonsdurchschnitt: Einwohner/km ²	402	409	413	
Geografie	kleinste Gemeinde: Kaiserstuhl	32 ha	32 ha	32 ha	
	grösste Gemeinde: Sins	2 028 ha	2 028 ha	2 028 ha	
	Länge Kantonsgrenze:	329,3 km	329,3 km	329,3 km	
	Flusslängen im Kanton				
	Rhein:	70 km	70 km	70 km	
	Reuss:	57 km	57 km	57 km	
	Aare:	51 km	51 km	51 km	
	Limmat:	20 km	20 km	20 km	
	Seen				
	Hallwilersee:	10,29 km ²	10,29 km ²	10,29 km ²	
	Klingnauer Stausee:	1,16 km ²	1,16 km ²	1,16 km ²	
	Flachsee Rottenschwil:	0,72 km ²	0,72 km ²	0,72 km ²	
	Waldfläche:	51 787 ha	51 787 ha	51 787 ha	
Acker, Wiese:	63 561 ha	63 561 ha	63 561 ha		
Kantonsfläche:	1 404 km ²	1 404 km ²	1 404 km ²		
Verkehr	Zupendler ² :	1990: 140 907	2000: 155 800		
	Wegpendler ² :	1990: 182 559	2000: 211 832		
	Personenwagen:	311 443	316 309	321 211	
	Verkehrsunfälle:	3 074	3 124	2 983	
Gesundheit	Betten in Akutspitälern:	1 454	1 674 ¹	1 741 ¹	
	Pflegetage:	458 776	565 978 ¹	571 745 ¹	
	Ärzte:	942	940	952	
	Zahnärzte:	225	237	254	
	Tierärzte:	109	117	119	
	Apotheken:	108	106	111	
Entsorgung	Glas:	18 119 t	18 159 t	18 956 t	
	Papier:	44 244 t	44 550 t	45 908 t	
	Altmetall:	5 361 t	5 393 t	5 315 t	
	Hauskehricht:	101 308 t	102 530 t	104 566 t	
Abwasser	Anlagen im Aargau:	71	60	59	
	Anschlussgrad:	98%	98%	98%	
Wärmepumpen	Anlagen:	3 088	3 512	4 015	
Energieerzeugung	total:	17 354 GWh	13 843 GWh	18 535 GWh	
	Wasserenergie:	2 821 GWh	2 710 GWh	2 891 GWh	
	Kernenergie:	14 533 GWh	11 133 GWh	15 644 GWh	

Quelle Statistische Jahrbücher des Kantons Aargau 2005, 2006 und 2007

¹ inkl. zugehöriger Krankenhäuser

² Daten aus der Volkszählung

Bezugsadresse: Kantonales Statistisches Amt, Bleichemattstrasse 4, 5000 Aarau
Telefon 062 835 13 00, Telefax 062 835 13 10, www.ag.ch/staag, statistik@ag.ch

Bezugspreis: 45 Franken

Veranstaltungskalender

Inhalt/Organisator	Daten/Ort	Anmeldung/Kosten
«Tag der Sonne» In der Schweiz findet zum 5. Mal der «Tag der Sonne» statt. Zum ersten Mal wird die Aktion als «Europäische Tage der Sonne» in zehn Ländern durchgeführt.	16./17. Mai 2008	www.energiestadt.ch/d/
Öffentliche Einführung in die Sonderausstellung «Nachtleben»	Sonntag, 18. Mai 2008 10.30 Uhr Naturama, Aarau	
Nacht-Safari Rätselreise für Familien durch die Sonderausstellung unter Betreuung der Museumspädagogik	Sonntag, 18. Mai 2008 13.30–16 Uhr Naturama, Aarau	Kosten: Eintritt Museum. Keine Anmeldung erforderlich
Mehr Raum für unsere Bäche! Bachrenaturierung und Hochwasserschutz Naturschutzkurs mit Thomas Gebert, Sektion Wasserbau; Martin Bolliger, Naturama	Mittwoch, 21. Mai 2008 18.30 Uhr Würenlingen	Weitere Informationen und Anmeldung unter www.naturama.ch
Naturwunder Wildrosen: Bestimmen im Feld, Vermehrung, Kultur im Garten Naturschutzkurs unter Leitung von Konrad Muff, Bio-Wildstauden-Gärtnerei; Martin Bolliger, Naturama	Mittwoch, 28. Mai 2008 18.30 Uhr Naturama, Aarau	Weitere Informationen und Anmeldung unter www.naturama.ch
Wanderwege für Wildtiere Vortrag Dr. Peter Voser, Sektion Jagd und Fischerei, BVU Kanton Aargau	Donnerstag, 29. Mai 2008 20 Uhr, Naturama, Aarau	
bike to work	1.–30. Juni 2008	www.biketowork.ch
Powertage Durch die Veränderung auf politischer Ebene hinsichtlich der anstehenden Stromliberalisierung in der Schweiz auf Anfang 2008 konnten neu wichtige Energiehändler aus der Schweiz und Deutschland für die Powertage gewonnen werden.	3.–5. Juni 2008 Messezentrum Zürich	www.powertage.ch
Lebendige Mäuse im Schulzimmer Lehrerweiterbildung für Mittel- und Oberstufe, Leitung: Naturama	Mittwoch, 4. Juni 2008 14–17.30 Uhr Naturama, Aarau	Weitere Informationen und Anmeldung unter www.naturama.ch
Wie finanzieren und organisieren wir den Naturschutz in der Gemeinde? Naturschutzkurs unter Leitung von Meinrad Bärtschi und Thomas Egloff, Sektion Natur und Landschaft; Martin Bolliger, Naturama	Mittwoch, 4. Juni 2008 20 Uhr Naturama, Aarau	Weitere Informationen und Anmeldung unter www.naturama.ch
Lebendige Mäuse im Schulzimmer Lehrerweiterbildung für Mittel- und Oberstufe, Leitung: Naturama	Mittwoch, 11. Juni 2008 14–17.30 Uhr Naturama, Aarau	Weitere Informationen und Anmeldung unter www.naturama.ch
Tag der Artenvielfalt 2008 – zu Ehren von Erich Kessler Naturforschende untersuchen die Artenvielfalt im Reusstal und lassen sich über die Schulter blicken. Sa und So Nachmittag: Besonderes Angebot für Kinder und Familien.	Freitag bis Sonntag, 13.–15. Juni 2008 Rottenschwil im Reusstal	Kostenlos, keine Anmeldung. Beachten Sie das spezielle Programm unter www.naturama.ch .
5. slowUp Hochrhein 32 Kilometer Strassen, zwischen Laufenburg, Murg, Bad Säckingen (alle D), Stein, Münchwilen, Sisseln, Eiken, Kaisten und wieder Laufenburg (alle CH), gehören ganz den Velofahrern, Inlineskatern und Fussgängern.	15. Juni 2008	www.slowup.ch/d/events.html

Inhalt/Organisator	Daten/Ort	Anmeldung/Kosten
Nacht-Safari Rätselparcours für Familien in der Sonderausstellung unter Betreuung der Museumspädagogik	Sonntag, 15. Juni 2008 13.30–16 Uhr Naturama, Aarau	Kosten: Eintritt Museum. Keine Anmeldung erforderlich
Hunde in der Natur: Freiheit oder Leinenzwang? Naturschutzkurs unter Leitung des Kynologischen Vereins; Thomas Baumann, Martin Bolliger, Naturama	Mittwoch, 18. Juni 2008 18.30 Uhr Rottenschwil	Weitere Informationen und Anmeldung unter www.naturama.ch
Messe Bio Marché Zofingen In der Altstadt von Zofingen findet die grösste Bio-Messe der Schweiz statt. Kultur-/Konzertprogramm: Gemäss den veröffentlichten Auftrittszeitern	Verkaufsmarkt: Freitag, 20. Juni 2008 14–21 Uhr Samstag, 21. Juni 2008 10–21 Uhr Sonntag, 22. Juni 2008 10–18 Uhr	Der Eintritt an die Messe ist gratis
Gemeindefseminar: Ruhestätte, Erholungsraum oder Naturoase – Friedhöfe wohin? Kostspflichtige Tagesveranstaltung, sanu Biel; Kommission Bewahrung der Schöpfung; Stadt Aarau; Naturama Aargau	Mittwoch, 25. Juni 2008 Naturama, Aarau	Weitere Informationen und Anmeldung unter www.naturama.ch
Wasserwelten Göschenen – von Teufelssteinen und stiebenden Wassern Weiterbildungskurs für Lehrpersonen unter Leitung des Naturama	7.–11. Juli 2008 Göschenen	Weitere Informationen unter www.naturama.ch
Nacht-Safari Rätselparcours für Familien in der Sonderausstellung unter Betreuung der Museumspädagogik	Sonntag, 20. Juli 2008 13.30–16 Uhr Naturama, Aarau	Kosten: Eintritt Museum. Keine Anmeldung erforderlich
Nachtfalternacht – auf den Spuren von Hans Bachmann Nachtexkursion unter Leitung von Stefan Griching und Andreas Rohner, Naturama, sowie Nachtfalter-spezialisten. Veranstaltung im Rahmen der 5. Europäischen Nachtfalternächte	Donnerstag, 24. Juli 2008 Oberzeihen (bei gutem Wetter)	Kostenlos (Kollekte), keine Anmeldung, weitere Informationen unter www.naturama.ch
Naturnahe Grünflächenpflege für Bauamtsmitarbeiter Naturschutzkurs unter Leitung des Bauamts Ennetbaden sowie Martin Bolliger und Thomas Baumann, Naturama	Mittwoch, 13. August 2008 13.30 Uhr Ennetbaden	Weitere Informationen und Anmeldung unter www.naturama.ch
Nacht-Safari Rätselparcours für Familien durch die Sonderausstellung unter Betreuung der Museumspädagogik	Sonntag, 17. August 2008 13.30–16 Uhr Naturama, Aarau	Kosten: Eintritt Museum. Keine Anmeldung erforderlich
Einführung in die Sonderausstellung «Nachtleben» für Lehrpersonen aller Stufen	Mittwoch, 20. August 2008 18–20 Uhr Naturama, Aarau	
Edel-, Dohlen- und Steinkrebs: Einheimische Krebse kennenlernen Naturschutzkurs unter Leitung von Thomas Stucki, Sektion Jagd und Fischerei; Martin Bolliger, Naturama	Mittwoch, 20. August 2008 20 Uhr Densbüren	Weitere Informationen und Anmeldung unter www.naturama.ch
slowUp im Seetal zum Zweiten! 25 Kilometer autofreie Hauptstrassen rund um den Baldegersee stehen für Sie bereit!	Sonntag, 24. August 2008 10 Uhr	
Ingenieurtagung 2008 Dieser Anlass wird von der Sektion Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung der Abteilung für Umwelt organisiert. Teilnehmen können Personen aus Ingenieurbüros und Bauverwaltungen.	Freitag, 24. Oktober 2008 Aula Berufsschule Aarau	Detaillierte Informationen folgen. Kurt Suter Abteilung für Umwelt Tel. 062 835 34 13

Hinweis: Den jeweils aktuellsten Stand können Sie unter www.ag.ch/umwelt abfragen.

Wechsel in der Sektion Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung

Dr. Philippe Baltzer | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Nach beinahe 35 Jahren im Dienst des Gewässerschutzes, davon fast 20 Jahre als verantwortlicher Sektionsleiter, ist Bernhard Nöthiger Ende März in den wohlverdienten Ruhestand getreten. Aus diesem Anlass hat UMWELT AARGAU mit ihm ein Interview geführt.



Foto: B. Nöthiger

Bernhard Nöthiger setzte sich 35 Jahre lang für den Gewässerschutz ein.

Bernhard Nöthiger, wie erklären Sie Ihren Enkeln, was Sie die letzten 20 Jahre gemacht haben?

Für solche Themen ist meine Enkelin noch zu klein. Bald jedoch wird sie verstehen, dass jedes Blümchen, jedes Tierchen und auch jeder Mensch sauberes Wasser trinken möchte. Später wird sie wissen, sauberes Wasser ist eine der wichtigsten Lebensgrundlagen für Menschen, Tiere und Pflanzen. Das Ziel meiner beruflichen Tätigkeit war, einen Beitrag zu leisten, diese Lebensgrundlage zu verbessern oder mindestens zu erhalten.

Welches waren die wichtigsten Aufgaben des Gewässerschutzes während Ihrer Amtszeit?

Gewässerschutz als ältester, traditioneller Sektor bei den Umweltschutzaufgaben wird in der Öffentlichkeit akzeptiert und breit getragen. Um die Ziele der Gewässerschutzgesetzgebung zu erreichen, wurden im Aargau Anlagen mit einem Wiederbeschaffungswert von fünf Milliarden Franken erstellt. Diese Bauwerke, vor allem die Kanalisationsleitungen, besitzen eine lange Nutzungsdauer von 50 bis 80 Jahren und sind somit ein äusserst träge zu steuerndes System. Als kantonale Fachstelle und Aufsichtsbehörde über den Vollzug der Gewässerschutzgesetzgebung unterstützen wir Gemeinden und Private und helfen so mit, Fehlinvestitionen zu vermeiden und für jeden eingesetzten Franken möglichst viel Umweltschutz zu erreichen. Heute verfügen die meisten Gemeinden über eine umfassende Generelle Entwässerungsplanung (GEP), die dem Gemeinderat im Bereich Gewässerschutz eine weit-sichtige Führung auf verbindlichen Grundlagen erlaubt.

Welches Ereignis in Ihrer Tätigkeit als verantwortlicher Sektionsleiter für den Gewässerschutz hat Sie am meisten gefreut?

Eine so lange Zeit lässt sich nicht auf ein einzelnes Ereignis reduzieren. Aber erfreulich ist schon, dass den verschiedenen Akteuren in diesem Gebiet, den Gemeindebehörden und Gemeindeverbänden, den Ingenieuren und Spezialisten, dem Klärwerkpersonal, aber auch dem Stimmbür-

ger in der Regel die Sache und weniger politische oder finanzielle Überlegungen das zentrale Anliegen sind.

Und was war das Ereignis, das Ihnen den grössten Ärger oder die grösste Sorge bereitet hat?

Zwei- oder dreimal war die Umsetzung zukunftsgerichteter Ideen, zum Beispiel bei regionalen Lösungen, politisch noch nicht reif und somit nicht machbar. Auch wenn solche negativen Entscheide eine momentane Enttäuschung sind, hilft sich ärgern nicht weiter. Als Team haben wir uns gesagt: Wenn sich die beste Lösung nicht realisieren lässt, wird die zweitbeste Variante zur besten Lösung.

Wie steht es mit dem Gewässerschutz im Kanton Aargau, verglichen mit anderen Kantonen der Schweiz?

Der Aargau ist das Wasserschloss der Schweiz. Gewässerschutz hat im Aargau eine Sonderstellung. Die grossen Grundwasserströme und die Siedlungsgebiete sind nahezu deckungsgleich. In keinem anderen Kanton leben, arbeiten und bewegen sich 90 Prozent der Bevölkerung über dem Grundwasser oder im Bereich von Oberflächengewässern. Obwohl alle Gemeinden im Aargau ihren Handlungsbedarf kennen, können wir stolz sein auf den erreichten Stand. 98 Prozent der Liegenschaften sind an das öffentliche Kanalisationsnetz angeschlossen. Mit 3500 Kilometern Kanälen werden jeden Tag 350'000 Kubikmeter Abwasser gesammelt, in 58 Abwasserreinigungsanlagen (ARA) behandelt und gereinigt den Gewässern übergeben. Der Aargau kann im Vergleich mit den anderen Kantonen in der Spitzengruppe mithalten.

Wenn Sie nochmals im Jahr 1988 beginnen könnten, was würden Sie anders und was würden Sie auf jeden Fall wieder gleich anpacken?

Im Umweltschutz muss es gelingen, ein Anliegen mit überzeugenden Argumenten erklären zu können. Der Verweis auf Paragraphen ist ein schlechter Weg. Kommunikation, Offenheit, Verständnis, aber auch klare Vorgaben mit der Möglichkeit, das Ziel in Etappen zu erreichen, sind bei der Umsetzung von grossen Projekten wesentlich. Folgende Punkte haben sich bewährt und würde ich weiterhin konsequent umsetzen:

- Im Zweifelsfall ist nach dem Vorsorgeprinzip zu handeln und auch so zu informieren.
- Probleme sind an der Quelle, am Entstehungsort zu lösen. Nachträgliche Behandlungen und Sanierungen sind ökologisch und volkswirtschaftlich nicht interessant.
- Die vor Jahren eingeführte Qualitätskontrolle mit Dichtheitsprüfungen und Kanalfernsehen führte beim baulichen Gewässerschutz zu einem grossen Erfolg. Die Anzahl Mängel an neuen Bauwerken reduzierte sich auf einen Bruchteil, der Wettbewerb wurde fairer und die Gesamtkosten tiefer.

Wo sehen Sie wichtige Herausforderungen der Zukunft im Gewässerschutz und im Umweltschutz im Allgemeinen?

Abwasserreinigung bleibt eine Daueraufgabe. Schon die Werterhaltung der bestehenden Infrastruktur ist für die Gemeinden eine grosse Herausforderung. Die in Betrieb stehende Generation der Abwasserreinigungsanlagen (ARA) wurde erstellt, um Nährstoffe wie Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor abzubauen – dies können sie gut. Zu einer Unsicherheit führen die neuen organischen Spurenstoffe, welche durch die heutige Technologie auf der ARA nicht entfernt werden können. Diese Stoffe

aus Pharmaka, Pestiziden und hormonaktiven Substanzen kommen aus Haushalten, Landwirtschaft wie auch aus Industrie und Gewerbe. Ihre Auswirkungen auf die Gesundheit von Menschen und Tieren sind noch nicht eindeutig geklärt. Bei einer Bilanz stellt man fest: Die Entwicklung der Schutzmassnahmen kann mit der Entwicklung des Bedrohungspotenzials nur teilweise Schritt halten. Die Lösung dieser Probleme wird uns wohl noch lange beschäftigen und viel Geld kosten. Die im Aargau seit Jahren umgesetzte Strategie wie Zusammenschlüsse zu grösseren Anlagen oder die Ableitung von kleineren Wassermengen zur ARA durch Elimination von Sauberwasser aus den Kanalisationen ist für alle künftigen Entwicklungsschritte im Bereich Abwasserreinigung sinnvoll.

Glaubwürdigkeit ist auch für Umweltschützer eine der wichtigsten Ressourcen. Im Interesse der Sache ist mit diesem Kredit weise umzugehen. Umweltprobleme sind aus einer Gesamtschau zu beurteilen und anzugehen. Unverhältnismässige Massnahmen und Alibianordnungen schaffen eine negative Grundhaltung, bieten unnötige Angriffspunkte und schaden somit den Bemühungen im Umweltschutz.

Was empfehlen Sie Ihrem Nachfolger und was wünschen Sie ihm?

Jörg Kaufmann und ich haben über viele Jahre eng zusammengearbeitet. Manch realisierte Idee haben wir gemeinsam entwickelt. Mein Nachfolger ist auf meine Empfehlungen nicht angewiesen. Völlig anders ist es bei den Wünschen. Ihm und der ganzen Sektion Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung wünsche ich, dass der gute Teamgeist erhalten bleibt, dass der berufliche Alltag mit Befriedigung und auch etwas Humor erlebt wird und dass das Wissen, Gewässerschutz ist ein lohnendes Ziel, immer wieder neuen Ansporn gibt. 

Bewässerungsanlagen werden wichtiger

Kurt Brunner | Abteilung Landwirtschaft | 062 835 27 80

Durch den Klimawandel bedingte längere Trockenheitsphasen sowie die laufend höheren Marktanforderungen hinsichtlich Qualität und Liefersicherheit erfordern auch in unseren Breitengraden vermehrt den Einsatz künstlicher Bewässerung. Zahlreiche Exponenten der Aargauer Landwirtschaft liessen sich deshalb unlängst im Freiburgischen über Organisation, Funktionsweise und Kosten solcher Anlagen informieren.

Die Bewässerung grösserer Landwirtschaftskulturen erfolgt am zweckmässigsten durch gemeinschaftliche Anlagen, die eine Pumpstation ab Wasserquelle, Hauptleitungen sowie Hydranten zum Andocken durch die einzelnen Benützer enthalten. Wie aber werden solche Anlagen technisch konzipiert? Welche Trägerschaft und welche Organisationsform stehen im Vordergrund? Wie erfolgt die Finanzierung und wie funktionieren die Anlagen letztlich?

Auf diese Fragen erhielten Vertreter des Bauernverbandes Aargau (BVA) und der Sektion Aargau des Verbandes Schweizerischer Gemüseproduzenten, Interessenten aus dem unteren Fricktal – wo ein entsprechendes Projekt in Planung ist – sowie Mitarbeiter der kantonalen Verwaltung bei der Besichtigung von vier gemeinschaftlichen Anlagen im Kanton Freiburg konkrete Antworten.

Wasser für Gemüse- und Kartoffelkulturen

Im Raum Forel, in der Nähe von Estavayer-le-Lac, werden 270 Hektaren – namentlich Kartoffelkulturen – über zwei Pumpen direkt aus dem Neuenburgersee bewässert. Die Gesamtinvestition betrug 900'000 Franken, wobei Bund und Kanton 48 Prozent der Kosten übernahmen und ein Investitionskredit von 220'000 Franken gewährt wurde. Die Restkosten gingen zulasten von drei Landwirten, die sich in einer einfachen Gesellschaft organisierten.

In St-Aubin nahe Avenches können 279 Hektaren, vorwiegend Kartoffelkulturen, bewässert werden. Die nötigen Wassermengen werden aus einem Bach, einem alten Weiher und neu auch aus einem künstlichen Teich bezogen. Die Investitionskosten für die Projekterweiterung im Jahre 2005 beliefen sich auf 435'000 Franken. Bund und Kanton übernahmen wie-



Foto: Hans Burger

Bewässerung der Gemüsekulturen im Raum Galmiz

derum 48 Prozent der Kosten. Gleichzeitig wurde ein Investitionskredit von 110'000 Franken gewährt. Träger der Anlage sind vier Landwirte, die sich ebenfalls in einer einfachen Gesellschaft zusammenschlossen. In Gempnach im Raum Kerzers werden rund 100 Hektaren Gemüse- und Kartoffelkulturen künstlich bewässert. Der Wasserbezug erfolgt aus drei Grundwasserbohrungen in einer Tiefe von 13 bis 29 Metern. Die Investitionskosten für die Projekterweiterung 2005 betragen 480'000 Franken. Auch

hier beteiligten sich Bund und Kanton mit 48 Prozent an den anrechenbaren Gesamtkosten und gewährten einen Investitionskredit in der Höhe von 120'000 Franken. Die am Projekt beteiligten sechs Landwirte, welche die Restkosten übernommen haben, wählten als Organisationsform auch die einfache Gesellschaft.

Im Raum Galmiz, zwischen Murten und Kerzers, können mit einem aus dem Jahre 1999 stammenden Projekt rund 300 Hektaren, vorwiegend Gemüsekulturen, bewässert werden. Die

benötigten Wassermengen werden dem Broye-Kanal – nahe dem Ausfluss Murtensee – entnommen. Die Investitionskosten betragen 1,8 Millionen Franken. Subventionen wurden zu jener Zeit noch nicht ausgerichtet; einzig ein Investitionskredit von 400'000 Franken konnte gewährt werden. Die Restkosten wurden von den betroffenen Landwirten teilweise über eine Bankfinanzierung gedeckt. Zu diesem Zweck schlossen sich insgesamt 27 Produzenten zu einer Genossenschaft mit Solidarhaftung zusammen.

Wichtige Erkenntnisse

Die Besichtigungen der Anlagen vor Ort sowie die spannenden Diskussionen mit den Betreibern ergaben viele wichtige Erkenntnisse und Anregungen:

- Hauptvoraussetzungen für die Erstellung und die Finanzierung einer gemeinschaftlichen Bewässerungsanlage sind in erster Linie ein initiativer Kern von Personen und der Wille zur Kooperation.
- Die technischen Lösungen sind durch die lokalen Gegebenheiten teilweise vorgegeben. Wichtig sind zudem die Wahl erfahrener Ingenieurbüros sowie eine gründliche Evaluation von Varianten.
- Werden öffentliche Mittel beansprucht, sind bei der Projektkonzeption die entsprechenden Vorgaben zu berücksichtigen.
- Organisatorisch steht die einfache Gesellschaft im Vordergrund, sofern die erforderlichen Kredite privat abgesichert werden können.
- Bewässerungsanlagen sind mit wiederkehrenden Kosten verbunden. Neben den anfänglich ins Gewicht fallenden Abschreibungen sind die jährlichen Betriebskosten zu berücksichtigen.
- Mit gemeinschaftlichen Bewässerungsanlagen kann der erfolgreiche Anbau von höherwertigen Landwirtschaftskulturen gesichert bzw. neu erschlossen werden.



Foto: Hans Burger

Erläuterungen zum Bewässerungsprojekt in Forel am Neuenburgersee



Foto: Hans Burger

Besichtigung einer unterirdischen Pumpstation am Broye-Kanal

Die aktuelle Luftbelastung per SMS

Markus Schenk | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Immer mehr Menschen leiden unter der wachsenden Luftbelastung und interessieren sich daher für die Schadstoffkonzentrationen in der Atemluft. Stündlich aktualisierte und bewertete Luftqualitätsdaten können per Handy abgerufen werden. Dieser Dienst wurde komplett überarbeitet, neu gestaltet und steht ab sofort das ganze Jahr zur Verfügung.

Feinstaub (PM 10), Ozon (O₃) und Stickstoffdioxid (NO₂) belasten unsere Atemluft. Vor allem Kinder und ältere Menschen leiden unter der Luftverschmutzung. Wer sich über die Schadstoffkonzentrationen informieren will, kann den Handydienst von verschiedenen Kantonen nutzen: AG, BL, BS, BE, SO, LU, NW, OW, SZ, TI, UR, ZG. Per SMS können die Luftqualitätsdaten für Feinstaub, Ozon und Stickstoffdioxid abgerufen werden. Die Daten werden stündlich aktualisiert. Der Dienst wird über die drei Schweizer Mobilanbieter Orange, Sunrise und Swisscom angeboten. Vorläufig ist diese Dienstleistung noch kostenpflichtig. Pro SMS werden 30 Rappen verrechnet.

Wie gross ist die Belastung?

Die Luftqualitätsdaten werden mithilfe von sechs Belastungsstufen beschrieben:

- **sehr gering:** Es sind keine Beeinträchtigungen der Gesundheit zu erwarten.
- **gering:** Es sind kaum Beeinträchtigungen der Gesundheit zu erwarten.

Folgende Kantone unterstützen den SMS-Dienst:

Aargau AG	Obwalden OW
Baselland BL	Schwyz SZ
Basel-Stadt BS	Solothurn SO
Bern BE	Tessin TI
Luzern LU	Uri UR
Nidwalden NW	Zug ZG

- **mässig:** Gesundheitliche Beeinträchtigungen können nicht ausgeschlossen werden. Betroffen sind vor allem Kinder, ältere Menschen und Herz-Kreislauf-Kranke.
- **erheblich:** Es können gesundheitliche Beeinträchtigungen auftreten.
- **hoch:** Es können vermehrt gesundheitliche Beeinträchtigungen auftreten.
- **sehr hoch:** Es sind verbreitet gesundheitliche Beeinträchtigungen zu erwarten.

Bedienungsanleitung

Um die Daten abzufragen, muss man das Keyword «Luft» und das Kantonskürzel des gewünschten Kantons eingeben und das Ganze an die Zielnummer 20120 schicken. Sofort erhält man ein SMS mit der aktuellen Luftbelastung des ausgewählten Kantons. Wer detailliertere Daten möchte, kann mit den Codes «DA» oder «DB» die einzelnen Messwerte in Mikrogramm pro Kubikmeter Luft bzw. deren Wirkung abfragen.

Das Luftbelastungs-Abo

Es besteht auch die Möglichkeit, ein Abonnement einzurichten, welches täglich zu einer bestimmten Zeit die aktuelle Luftbelastung sendet. Zur Auswahl stehen folgende Möglichkeiten:

- A: täglich um 8.00 Uhr
- B: täglich um 12.00 Uhr
- C: täglich um 18.00 Uhr
- D: bei Grenzwertüberschreitungen

Weitere Informationen bieten die Internetseiten:

- www.ag.ch
- www.in-luft.ch
- www.ozon-info.ch
- www.feinstaub.ch

Um das Abonnement einzurichten, müssen das Keyword «Start Luft» und das Kantonskürzel mit dem gewünschten Empfangszeitpunkt an die Nummer 20120 geschickt werden. Möchte man beispielsweise immer um 8.00 Uhr über die Luftbelastung im Kanton Aargau informiert werden, sendet man ein SMS mit folgenden Angaben an 20120: Start Luft AG A. Möchte man zu verschiedenen Zeiten oder von verschiedenen Kantonen über die Luftbelastung informiert werden, muss für jeden Zeitpunkt und jeden Kanton ein einzelnes Abonnement aufgegeben werden. Folgende Keywords sind für den Unterhalt der Abonnemente wichtig:

- **Stop Luft AG:** Löschen des Abonnements für den Kanton Aargau.
- **Stop Luft all:** Löschen aller Abonnemente.
- **View Luft:** Alle aktiven Abonnemente werden angezeigt. 

Jahresbericht Luftmessungen 2007

Dieser Ausgabe UMWELT AARGAU ist der Flyer 2007 mit den Jahresauswertungen der Luftmessungen im Kanton Aargau und der Zentralschweiz beigelegt. Der detaillierte Immissionsbericht wird unter www.in-luft.ch publiziert.

Beispiel Eingabe/ Rückmeldung	Ansicht Natel-Display	Beschreibung
<p><i>Eingabe:</i> Luft AG an 20120</p>		<p>Das Keyword «Luft» und das Kantonskürzel an 20120 senden. Per SMS erhält man sofort die aktuelle Luftbelastung.</p>
<p><i>Rückmeldung:</i> Luftbelastung AG, 28.01.2008 12:00 Land: mässig (Feinstaub) Stadt: mässig (Feinstaub) Mehr Infos: DA: Messwerte DB: Wirkungen (Bsp. DA an 20120) www.ozon.info.ch</p>		<p>Angaben zur Luftbelastung in Stadt und Land. In Klammern wird jeweils der momentan dominante Schadstoff angegeben. In diesem Beispiel dominiert zum Abfragezeitpunkt in Stadt und Land der Feinstaub. Angabe der Website für weiterführende Informationen.</p>
<p><i>weitere Eingabe:</i> DA AG an 20120</p>		<p>Schickt man «DA» an 20120, erhält man die einzelnen Messwerte.</p>
<p><i>Rückmeldung:</i> Messwerte AG, 28.01.2008 12:00 Land PM 10 33 NO₂ 40 O₃ 15 Stadt PM10 40 NO₂ 41 O₃ 7 Werte in Mikrogramm/m³ www.ozon-info.ch</p>		<p>Für Stadt und Land sind die Werte für Feinstaub (PM10), Stickstoffdioxid (NO₂) und Ozon (O₃) in Mikrogramm pro Kubikmeter Luft angegeben. Angabe der Website für weiterführende Informationen.</p>
<p><i>weitere Eingabe:</i> DB AG an 20120</p>		<p>Schickt man «DB» an 20120, erhält man die Beschreibung der Belastungsstufe.</p>
<p><i>Rückmeldung:</i> Gesundheitliche Beschwerden können nicht ganz ausgeschlossen werden. Betroffen sind Personen mit bereits bestehenden Lungen- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. www.feinstaub.ch</p>		<p>Man erhält Informationen zu den gesundheitlichen Auswirkungen der momentanen Luftbelastung. Angabe der Website für weiterführende Informationen.</p>

Achtung Zecken!

Judith Seitz Günther | Kantonsärztlicher Dienst | 062 835 29 54



Zecken haben eine über Jahrtausende bewährte Überlebens- und Fortpflanzungsstrategie. Sie übertragen in Mittel- und Osteuropa aber auch zwei nicht unproblematische Krankheiten auf den Menschen – was die Bewunderung für diese Spezies wiederum etwas schmälert. Gegen die Viruskrankheit kann man sich impfen, bei der bakteriellen Infektion gilt es, die Krankheitssymptome rasch zu erkennen. Eine gezielte Antibiotikabehandlung kann dann Folgeschäden verhindern. Das Risiko einer Krankheitsübertragung durch Zecken ist nicht im ganzen Kanton gleich gross. Eine breitere Information und Prävention könnte dazu beitragen, die Zahl der jährlichen Erkrankungen zu senken.

Fossile Funde zeigen, dass Zecken bereits vor 300 Millionen Jahren die Erde bevölkerten. Menschen beschäftigen sich schon lange mit Zecken, wie ägyptische Zeichnungen aus der Zeit 1500 vor Christus deutlich machen. Die ältesten schriftlichen Überlieferungen stammen von Homer, der über die Verwendung zerstoßener Zeckenkörper als Heil- und Potenzmittel berichtete. Alle der weltweit über 600 verschiedenen Zeckenarten haben eines gemeinsam: Sie müssen für ihre Entwicklung und Fortpflanzung Blut saugen. Sie brauchen ausgeklügelte Strategien, um an ihre Nahrung zu kommen, da ihre «Nahrungsträger» – Säugetiere, Vögel, Reptilien usw. – mobil sind und sie ihnen nicht nachjagen können.

Erfolgreiche Strategie

Die bei uns verbreitete Zeckenart ist der Holzbock (*Ixodes ricinus*). Diese Zecke hält sich mehrheitlich in Wäldern, Hecken und Wiesen auf und kommt in der Schweiz bis zu einer Höhe von 1000 bis maximal 1500 Metern über Meer vor. Für die Blutmahlzeiten, die sie dreimal in ihrem gesamten Leben braucht, klettert sie an Gräsern, Stauden oder Büschen hoch und wartet auf einen Wirt. In dieser Position kann sie mehrere Monate ausharren. Sowie es zu einem direk-

ten Kontakt zwischen Zecke und Wirt kommt, krallt sie sich reflexartig am Wirt fest und sucht eine geeignete dünne Hautstelle für den Stich. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Zecke in ihrem Leben nicht dreimal einen Wirt findet – bzw. von ihm gestreift wird – und sich somit nicht bis zur Geschlechtsreife entwickeln kann, ist sehr gross. Diejenigen, die es jedoch schaffen, kompensieren dies mit 3000 Nachkommen pro befruchtetes Weibchen. Zur Regulierung der Bestandesgrösse – bei 3000 Nachkommen könnte sie explosionsartig wachsen – und zu den natürlichen Feinden der Zecken sind noch viele Fragen unbeantwortet.

Dass die Zecken gefährliche Krankheiten auf ihre Wirte übertragen und somit ihr eigenes Nahrungspotenzial schmälern, ist wohl kaum Absicht. Umgekehrt gelangen die Krankheiten ohne die Zecken als Vehikel nicht zu ihren Opfern.

Durch Zecken übertragene Krankheiten

In der Schweiz können Zecken verschiedene Krankheitserreger auf den Menschen übertragen. Es sind dies hauptsächlich:

- das Zeckenencephalitis-Virus oder FSME-(Frühsommer-Meningo-Encephalitis-)Virus;

- das Bakterium *Borrelia burgdorferi*, welches die Borreliose verursacht. Nicht jede Zecke ist Trägerin dieser Krankheitserreger. Und wenn sie Trägerin ist, werden nicht bei jedem Stich Erreger übertragen, und nicht nach jeder Übertragung kommt es zu einer Erkrankung.

Die beiden nachfolgend beschriebenen Krankheiten können sich bei verschiedenen Personen ganz unterschiedlich auswirken. Die erwähnten Symptome und Krankheitsverläufe zeigen nur den Regelfall und können kein umfassendes Bild vermitteln.

Zeckenencephalitis oder FSME

Nicht immer erfolgt bei einem Stich einer FSME-infizierten Zecke eine Virusübertragung und auch im Falle einer Ansteckung verläuft die Infektion öfter unbemerkt. Bricht die Krankheit aber aus, gibt es keine speziellen Medikamente und zur Behandlung sind nur lindernde und unterstützende Massnahmen möglich. Als Schutz gegen eine Erkrankung gibt es jedoch eine Impfung.

Eine Zeckenencephalitis verläuft im typischen Fall in zwei Phasen.

- Phase 1: Einige Tage bis wenige Wochen nach dem Stich einer infizierten Zecke treten grippeartige Beschwerden wie Fieber, Kopfschmerzen, Müdigkeit oder Gliederschmerzen auf. Diese verschwinden wieder innert Tagen. Für die meisten Betroffenen ist damit die Krankheit überstanden und sie sind nachher wahrscheinlich lebenslanglich immun gegen das Virus.
- Phase 2: Bei rund 10 Prozent jedoch kann es nach einigen beschwerdefreien Tagen zu einer Hirnhautentzündung (Meningitis) kommen, die auch auf das Gehirn übergreifen

kann (Meningoencephalitis). Mögliche Symptome sind unter anderem Kopfschmerzen, Lichtscheu, Nackensteifigkeit, Bewusstseinsstörungen und Lähmungserscheinungen. Einige Beschwerden können wochen- bis monatelang andauern und bei einem Teil der Betroffenen kommt es zu bleibenden Behinderungen. Bei zirka 1 Prozent der Erkrankten verläuft die Krankheit tödlich, meistens sind dies ältere Personen.

In den letzten Jahren wurden in der Schweiz durchschnittlich rund 100 FSME-Erkrankungen jährlich gemeldet mit einem Maximum von 246 im Jahre 2006.

Risikogebiete im Kanton Aargau

Nicht überall sind Zecken Träger des FSME-Virus, sondern nur in gewissen Gebieten, den sogenannten Naturherden oder Endemiegebieten. In diesen Gebieten tragen bis drei Prozent der Zecken das FSME-Virus in sich. In der Schweiz kommen solche Naturherde vorwiegend in der Nordostschweiz und dem Mittelland vor, also auch im Kanton Aargau.

Mithilfe von Erkrankungsmeldungen,

Stichort enthalten, kann auf einer Karte die Infektionshäufigkeit abgebildet werden. Im Kanton Aargau lassen sich so drei grössere Risikogebiete feststellen.

Es kann natürlich nicht ausgeschlossen werden, dass man sich auch in bisher meldefreien Gemeinden infizieren kann.

Unabhängig von den FSME-Übertragungsgebieten kann in der Schweiz überall dort, wo Zecken vorkommen, Borreliose übertragen werden.

Borreliose oder Lyme-Borreliose

Das Erscheinungsbild der Borreliose ist sehr vielgestaltig. Viele Krankheitszeichen der Borreliose kommen auch bei anderen Krankheiten vor und Labortests sind vor allem in den frühen Krankheitsphasen nicht immer aussagekräftig. Gegen Borreliose gibt es keine Schutzimpfung – im Krankheitsfall kann mit Antibiotika behandelt werden.

Bei der Borreliose unterscheidet man drei Krankheitsphasen.

- Phase 1: Im Bereich der Stichstelle entsteht eine Hautrötung, welche wenige Tage bis Wochen nach dem Stich auftritt und sich ringförmig

ausdehnt: Erythema migrans oder Wanderröte genannt. Diese Hauterscheinung kommt aber nur bei zirka 30 Prozent der Betroffenen vor. Gleichzeitig können in dieser Phase auch grippeartige Symptome auftreten. Das erste Krankheitsstadium kann von alleine abheilen. Es ist jedoch wichtig, die Krankheit früh zu erkennen und mit Antibiotika zu behandeln, um eine weitere Ausbreitung des Erregers im Körper zu verhindern.

- Phase 2: Ohne Behandlung kann es nach Wochen bis Monaten zu einer Streuung der Bakterien in andere Organe kommen wie Gelenke, das Nervensystem, die Haut und selten das Herz. Unter anderem können diffuse grippeartige Beschwerden auftreten und wiederholte, teils heftige Gelenkschmerzen.

- Phase 3: In dieser Phase sind chronische Beeinträchtigungen vorhanden, insbesondere von Gelenken, Nervensystem und Haut.

Eine durchgemachte Borreliose hinterlässt keine Immunität, das heisst sie schützt im Fall einer erneuten Infektion nicht vor einer nochmaligen Erkrankung.

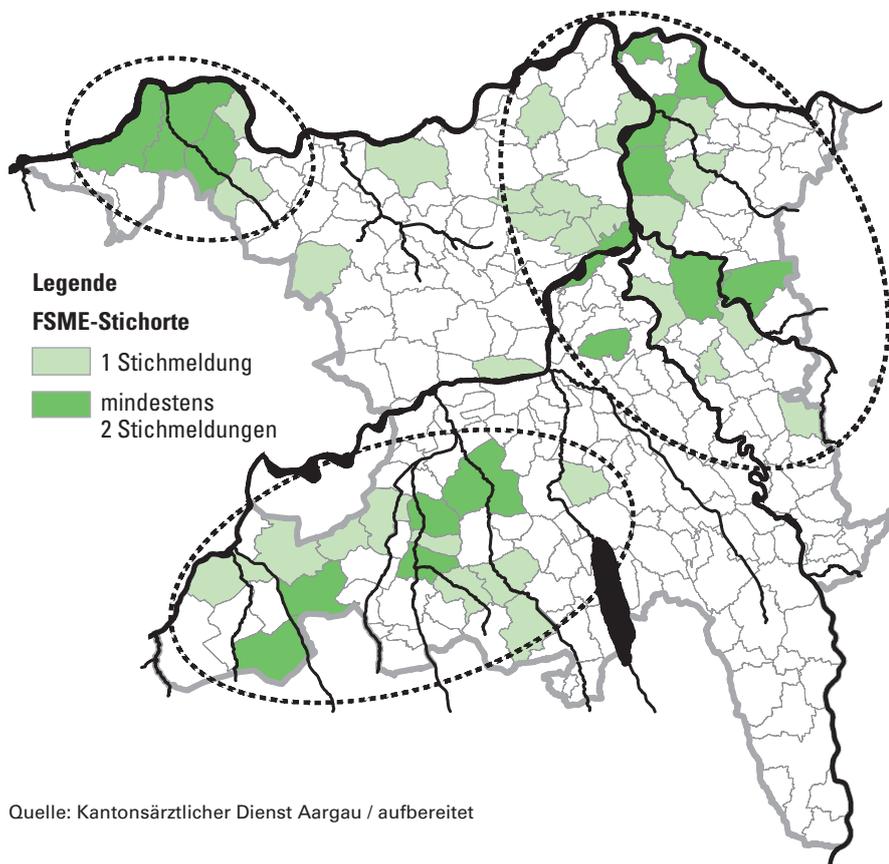
In der ganzen Schweiz tragen je nach Region 5 bis 30 Prozent (maximal 50 Prozent) der untersuchten Zecken das Borrelia-Bakterium. Die Borreliose ist in der Schweiz nicht mehr meldepflichtig. Man schätzt aber, dass jährlich rund 3000 Personen daran erkranken.

Schutzmassnahmen

Auch in Bezug auf Zecken gilt «Vorbeugen ist besser als Heilen»:

- Passende Kleidung: gut abschliessende Kleidung (lange Hosen und Ärmel) und geschlossene Schuhe; auf heller Kleidung sind Zecken besser sichtbar.
- Durchstreifen von Unterholz, Gebüsch und hohem Gras vermeiden.
- Anwendung von wirksamen Schutzmitteln gegen Zecken (Repellentien). Diese können auf die Haut oder auf die Kleidung aufgetragen werden. Die Wirksamkeit ist aber beschränkt.
- Nach dem Aufenthalt in einem Gebiet mit möglichem Zeckenbestand Absuchen des Körpers und der Kleidung. Zecken bevorzugen am Kör-

FSME-Stichorte im Kanton Aargau 1984 bis 2005



Quelle: Kantonsärztlicher Dienst Aargau / aufbereitet

per warme und feuchte Stellen wie Knie- und Achselhöhlen, Ellenbeugen, Schamgegend, Leisten, Hals, Nacken, Haaransatz, bei Kindern oft auch die Kopfhaut. Zeckenstiche sind meist schmerzlos!

Verhalten bei einem Zeckenstich

- Am besten wird die Zecke umgehend mit einer Pinzette möglichst direkt über der Haut gefasst und mit gleichmässigem Zug herausgezogen. Die Zecke soll nicht unnötig gereizt werden – nicht mit Öl oder Nagellack bestreichen oder am Hinterleib ziehen – sonst «hustet» sie in die Einstichstelle und die Wahrscheinlichkeit einer Erregerübertragung erhöht sich.
- Nach der Entfernung die Stichstelle desinfizieren und den Zeitpunkt des Stiches und die Stichstelle notieren. Insgesamt sind die meisten Zeckenstiche harmlos. In folgenden Situationen sollte jedoch nach einem Zeckenstich ein Arzt aufgesucht werden:
 - auffällige Hautrötung und/oder grippeartige Symptome;
 - Kopfschmerzen, Fieber, Müdigkeit, Gliederschmerzen.

Impfempfehlungen

Gemäss den Impfempfehlungen des Bundesamtes für Gesundheit wird die FSME-Impfung Erwachsenen und Kindern (im Allgemeinen ab 6 Jahren) empfohlen, die in einem Endemiegebiet wohnen oder sich zeitweise dort aufhalten. Eine Impfung erübrigt sich für Personen, welche kein Risiko haben bzw. zwischen Februar und November nicht in den Wäldern und Wiesen der Endemiegebiete unterwegs sind. Umgekehrt sind Personen einem höheren Risiko ausgesetzt, die sich beruflich oder in der Freizeit besonders häufig in den erwähnten Gebieten aufhalten. Zudem ist zu beachten, dass eine FSME-Erkrankung mit steigendem Alter schwerer verlaufen kann.

Eine Grundimmunisierung besteht aus drei Impfdosen. Eine Auffrischimpfung wird nach zehn Jahren empfohlen. Auch nach erfolgter Impfung dürfen die allgemeinen Schutzmassnahmen wegen der Möglichkeit einer Borrelien-Infektion nicht vernachlässigt werden.

Beispiele aus Wald und Feld

Eine Kurzumfrage bei Forstbetrieben, zuständigen Amtsstellen und kantonalen Unterhaltsequipen bezüglich des Schutzes vor durch Zecken übertragenen Krankheiten hat ergeben, dass die Sensibilisierung und der Informationsaustausch mit zunehmendem Zeckenstich-Risiko besser werden.

Der Forstbereich – mit einem hohen Infektionsrisiko – hat eine FSME-Impfdeckung von beinahe 100 Prozent. Es wird sehr offen über die Erkrankung und die Schutzmassnahmen gesprochen. Man ist auch informiert über Borreliose-Fälle im erweiterten Kollegenkreis und über die Reviergrenzen hinaus.

Bei den Unterhaltsequipen nimmt der Impfschutz je nach Tätigkeitsfeld bis auf 50 Prozent ab. Der Entscheid zur Impfung und der Umgang mit einer Borreliose-Erkrankung sind eher eine persönliche Angelegenheit. Der Informationsstand über die Ansteckungsgefahren und den Krankheitsverlauf sind ebenfalls sehr unterschiedlich.

Werner Lutz ist der Leiter des Forstbetriebs Buchs-Rohr-Suhr und bewirtschaftet mit sieben Mitarbeitenden rund 750 Hektaren Wald in der «Zecken-Gefahrenzone». Für ihn ist es selbstverständlich, dass alle Mitarbeitenden gegen FSME geimpft sind. Die Kosten übernimmt der Forstbetrieb und die Terminerinnerung für die Auffrischungsimpfung wird vom Sekretariat zentral organisiert.



Werner Lutz, Leiter des Forstbetriebs Buchs-Rohr-Suhr: «Alle unsere Mitarbeiter werden auf Kosten des Forstbetriebes geimpft.»

«Ich habe vor zwei Jahren bei mir selbst Anzeichen einer Borreliose-Infektion festgestellt und musste über Wochen Antibiotika einnehmen. Die Chancen stehen gut, dass der Krankheitserreger vollständig beseitigt wurde – nochmals Glück gehabt! Bei uns sind die Risiken und die gesundheitlichen bzw. beruflichen Folgen einer Zeckeninfektion keine Tabuthemen. Impfschutz und ein offener Informationsaustausch sind selbstverständlich. Ein Restrisiko bei Arbeiten im Wald wird leider immer bleiben.» 

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Thomas Gerber, Abteilung Landschaft und Gewässer, 062 835 34 50.

Nützliche Links

- www.bag.admin.ch/themen/medizin/00682
Bundesamt für Gesundheit (BAG): Zecken und Krankheitsübertragung, Factsheet FSME-Impfung, FSME-Regionen der Schweiz
- www.ag.ch/kantonsarzt/de/pub/gesundheitsfoerderung/merkblaetter.php
Kantonsärztlicher Dienst Aargau: FSME, Impfung und Risikogebiete im Aargau
- www.zecke.ch
Umfassende Info über Zecken, Krankheiten, Vorbeugung
- www.naturama.ch/bildung/umweltbildung/42430_infoblaetter.cfm?p=2&pu=4&dnv=umweltbildung
Naturama Aargau: Infoblatt für Schulen und Eltern
- FSME-Gratisnummer: 0800 820 870
Telefonische Beratung über Borreliose, FSME, Impfung und Risikogebiete

Sechs Jahre Solarstrom in Wettingen

Stephan Kämpfen | Fachstelle Energie | 062 835 28 85

Seit über sechs Jahren liefert die Fotovoltaikanlage auf dem Dach der Büroliegenschaft von SKK Landschaftsarchitekten in Wettingen Strom ins Netz. Die beim Bau und dem bisherigen Betrieb gemachten Erfahrungen sind sehr ermutigend.

Die vielen Rebberge zeigen, dass die Lägern-Südhänge von Wettingen sonnenverwöhnt sind. Der Bau eines Solardaches auf der Büroliegenschaft von SKK Landschaftsarchitekten lag folglich nahe und sollte Vorbild sein und private wie öffentliche Bauherrschaften anregen, Gleiches zu tun. Eine ansprechende Gestaltung sowie eine gute Einbettung in die Dachlandschaft der Umgebung waren Voraussetzung. Zudem wollten die Bürohhaber den ständig gestiegenen Strombedarf wenigstens zum Teil mit erneuerbarer Energie abdecken. Nach einer kurzen Planungszeit und einer rasch erteilten Baubewilligung – dank früher Zusammenarbeit mit der Behörde – lieferte die Solaranlage nach einer dreiwöchigen Bauzeit am 31. Oktober 2001 den ersten Strom ans Netz.

Überdurchschnittlich hohe Leistung

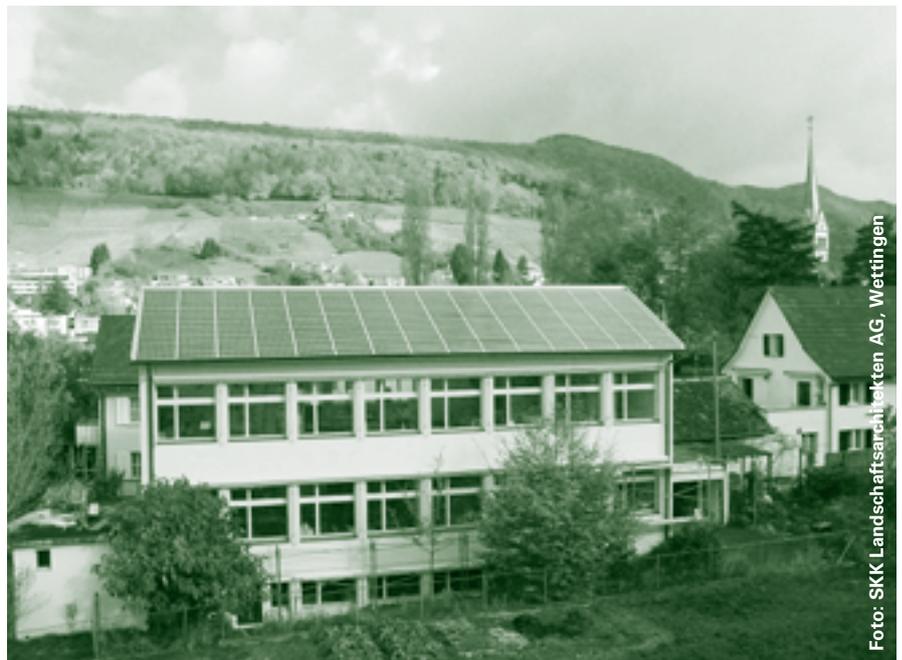
Seit der Betriebsaufnahme wird eine Messkampagne geführt. Die Messreihen unterscheiden die produzierte Strommenge, den direkt im Bürohaus verbrauchten und den ins externe Netz eingespeisten Anteil. Nur in den Anfangsmonaten wurden die Tageserträge für die fünf Wechselrichter getrennt notiert, um das einwandfreie Arbeiten der Anlagenteile zu überprüfen. Eine später installierte Überwachungsanlage registriert heute die

Tageswerte je Wechselrichter und liefert Ende Monat den Gesamtertrag. Die Werte dienen der Abrechnung, für Jahresbilanzen, Grafiken und wei-

tere Auswertungen. Wechselrichter sind elektronische Geräte, die Gleichspannung in Wechselstrom umwandeln.

Technische Daten

Typ	vollintegrierte Anlage (ersetzt Dachhaut)
Standort	Wettingen (Aargau), 400 Meter über Meer
Dachbreite	5,3 Meter
Dachlänge	18,2 Meter
Dachneigung	25 Grad
Azimit	+10 Grad (Süden)
Horizont	vernachlässigbar
Module	150 BP585 (Laminat, 85 Wp)
Wechselrichter	5 SMA Sunny Boy 2000
Dachintegrationssystem	SOLRIF (Ernst Schweizer AG)
Leistung	12,75 Kilowatt Peak
Erwarteter Jahresertrag	10'500 Kilowattstunden
Durchschnittlicher Ertrag 2002–2007	12'325 Kilowattstunden pro Jahr
Eigentümer	P.P. Stöckli und H.-D. Koeppel



Die Rebberge unterhalb der Lägern verdeutlichen die besondere Gunst des Standortes für ein Solardach. Die neue Dachhaut ist auf die bestehende Fassade gut abgestimmt.

Gemessene Energieerträge 2002 bis 2007, Prognose gemäss Meteonorm 95, Effizienzwerte für Kalenderjahre

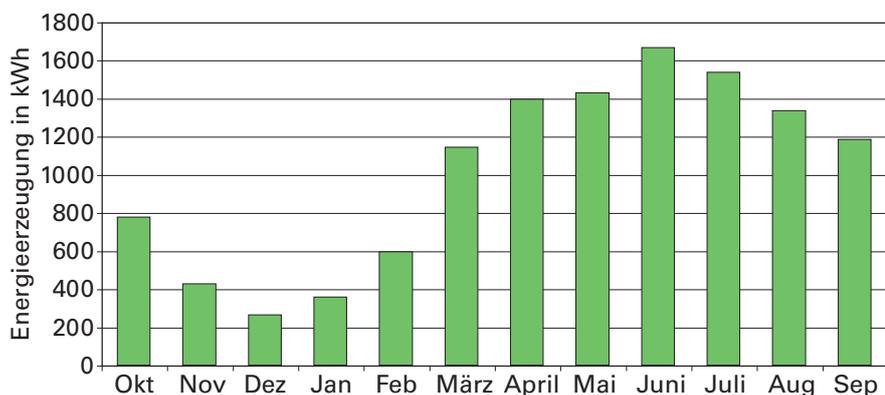
Jahr	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Total	kWh/kWp*
2002	386	587	1251	1423	1342	1691	1499	1382	1039	780	261	147	11788	925
2003	289	604	1340	1411	1436	1858	1622	1678	1429	736	459	385	13247	1039
2004	239	812	1070	1351	1525	1530	1590	1370	1186	654	360	243	11930	936
2005	454	496	1173	1193	1453	1726	1214 ¹	1143 ¹	976 ¹	762	457	187	11234 ²	881 ²
2006	416	414	893	1193	1322	1703	1818	1123	1193	869	531	369	11844	930
2007	352	655	1130	1791	1487	1488	1479	1317	1282	853	489	254	12577	987
Durchschnitt	356	595	1143	1394	1428	1666	1537	1336	1184	776	426	264	12103	950
Prognose nach Meteonorm 95	390	604	870	1073	1308	1267	1434	1321	1026	676	349	325	10642	835

* kWh/kWp: Kilowattstunden pro Kilowatt Peak (Kilowatt Peak = maximale Leistung der Solaranlage)

¹ Ausfall Wechselrichter 4 entspricht 20 Prozent der jeweiligen Tagesproduktion

² effektiver Ertrag, nicht bzgl. Ausfall korrigiert

Durchschnittliche Energieerzeugung pro Monat



Für das meteorologische Jahr dargestellte Ertragswerte: Der Zusammenhang Einstrahlungsdauer und Tageslänge wird deutlich, der Dezember mit den kürzesten Tagen als Tal, der Juni mit den längsten Tagen als Gipfel.

Der Effizienzwert einer Fotovoltaikanlage errechnet sich aus dem Jahresertrag geteilt durch ihren Nennwert (maximal mögliche Leistung der Anlage), in diesem Fall 12,75 Kilowatt Peak (kWp). Nachdem 2002 der Effizienzwert mit 925 kWh/kWp über den üblichen Werten im Bereich von 850 kWh/kWp gelegen hatte, überraschte der mit über 1039 kWh/kWp ausserordentlich hohe Effizienzwert für 2003. Für eine Fotovoltaikanlage im Mittelland erschienen beide Werte erstaunlich hoch. Die weiteren vier Jahre haben nun die überraschend guten Effizienzwerte bestätigt.

Bezogen auf die sechs Produktionsjahre ergibt sich eine durchschnittliche Energieerzeugung von über 950 kWh/kWp. Diese ausgezeichnete Performance lässt auch Fachkreise staunen. Bemerkenswert ist der Jahresverlauf der durchschnittlichen Ertragswerte im Vergleich zur Meteonorm 95. Die Wintermonate Dezember bis Februar erbringen geringere Erträge, die übrigen Monate deutlich höhere, als diese gemäss Meteonorm erwartet werden könnten. März, April und Juni übersteigen die Ertragswerte der Me-

teonorm sogar um jeweils über 30 Prozent. Die Meteonorm ist eine in der Branche anerkannte globale Klimadatenbank der Firma Meteotest, mit deren Hilfe sich eine durchschnittliche Sonnenscheindauer für einen beliebigen Ort berechnen und prognostizieren lässt.

Betrieb und Produktionskontrolle

Für die Bauteile der Fotovoltaikanlage ist eine Lebensdauer von über 20 Jahren garantiert und es besteht nach nunmehr über sechs Jahren Betrieb kein Anlass, dies zu bezweifeln: Bisher kam es nur zu zwei Reparaturen. Kurz nach Betriebsaufnahme musste ein fehlerhafter Leitungsschutzschalter/Energiezähler ersetzt werden. Die erste wirkliche Störung war der Ausfall eines Wechselrichters im Sommer 2005. Dadurch konnte die Stromproduktion von zwei Strängen mit je 15 Modulen nicht ans Netz geliefert werden. Es dauerte jedoch nur wenige Tage, bis der Wechselrichter ersetzt wurde.

Zu Schäden am Dach oder an einzelnen Modulen ist es bisher nicht gekommen. Bis auf den erwähnten Ausfall eines Wechselrichters war die Anlage immer voll im Einsatz. An Aufwand für Betrieb und Unterhalt sind bisher nur die Kosten für den Ersatz des Wechselrichters in Höhe von 850 Franken angefallen.



Foto: SKK

Die voll integrierte Fotovoltaikanlage ist auffällig, aber nicht störend in der allgemeinen Dachlandschaft von Wettingen.

Die Solarmodule sind noch nie gereinigt worden. Es lässt sich bisher auch kein Leistungsabfall feststellen, der eine Reinigung notwendig machen würde. Vermutlich findet durch Schnee eine Art Selbstreinigung statt. Denn im Falle einer Schneeeauflage gleitet der Schnee in der Regel als Dachlawine von den übereinander liegenden Solarpanels in einem Schub ab. Das rasche Abrutschen des Schnees dürfte die Wirkung eines Scheibenwischers haben. Solche Dachlawinen sind allerdings eine Gefahr für Passantinnen und Passanten.

Das Solardach kommt gut an

Die Bevölkerung reagierte durchwegs positiv und interessiert auf das Solardach. Es gab keine kritischen oder gar ablehnenden Stimmen, obwohl das Solardach anfangs ein ungewohnter Anblick war. Oft sind Passantinnen und Passanten überrascht und realisieren das Solardach erst, nachdem sie darauf angesprochen worden sind. Das Solardach bleibt mehrheitlich unbemerkt oder unbeachtet. Es blendet auch nicht, zumindest gab es diesbezüglich keine Hinweise oder Beschwerden. Offensichtlich ist das Solardach unauffällig, was als gute Integration in das Dorf- und Landschaftsbild ausgelegt werden kann. Berufskollegen, Architekten und sonst an Gestaltungsfragen interessierte Besucherinnen zeigen sich bisher ebenfalls begeistert. Auch Vertreter von kantonalen oder kommunalen Instanzen äussern sich spontan sehr positiv zur gelungenen Dachintegration. Spe-

ziell an dieser Fotovoltaikanlage ist, dass sie vollständig ins Dach integriert wurde. Das heisst die Solarpanels ersetzen die Dachhaut. Vielfach kommt zum Ausdruck, dass der vollständige Ersatz des Daches bzw. der Dachziegel durch die Solarmodule besser gefällt, als wenn nur einzelne Panels aufs Dach montiert werden. Das Dach erhält so ein ruhiges, neuartiges, zwar etwas gewöhnungsbedürftiges, aber doch nicht störendes Aussehen. Weitere solche Dachanlagen sind durchaus sehr erwünscht.

Abnahmeverträge festlegen

Die einzige Enttäuschung gab es mit dem zu Baubeginn vorgelegten Abnahmevertrag. Aufgrund der Vorgespräche über die Energieabnahme gingen die Bauherren davon aus, dass die gesamte produzierte Menge elektrischer Energie zu den vereinbarten Ansätzen übernommen werden kann. Die Abnahmevereinbarung sah dann aber gemäss dem damals gültigen Energiegesetz vor, dass nur die vom Produzenten angebotene Überschussenergie zu vergüten sei. Auch wurde fälschlicherweise angenommen, dass die im Gebäude eingemietete Unternehmung den Anteil des mit der Anlage produzierten

Stroms frei wählen kann, den sie beziehen möchte. Letztlich war man sich auch nicht bewusst, dass keine Möglichkeit bestand, den auf diesem Bürogebäude produzierten Strom im eigenen Wohnhaus zu verbrauchen. Auch wenn demnächst dank der Neuerung mit dem Einspeiseprogramm des Bundes diese Erfahrung weniger bedeutsam wird, ist das Fazit wichtig: Bevor der Bauentscheid definitiv gefällt und die Bauaufträge erteilt werden, sollten die Einspeise- und Abnahmekonditionen eindeutig geklärt und für alle Partner vertraglich geregelt sein.

Vorsicht Dachlawine

Auf ein bauliches Problem wurde bereits hingewiesen. Schnee sollte möglichst rasch von den Modulen rutschen, damit Strom produziert werden kann. Dies lässt aber teils gefährlich grosse Schneemassen vom Dach stürzen. Die bauliche Herausforderung besteht nun darin, dass einerseits der Schnee nicht auf dem Dach liegen bleibt und die Stromproduktion einschränkt, andererseits müssen aus Sicherheitsgründen grosse Dachlawinen verhindert werden. Idealerweise ermöglichen innovative bauliche Massnahmen, dass der Schnee in kleinen Mengen abrutschen kann.

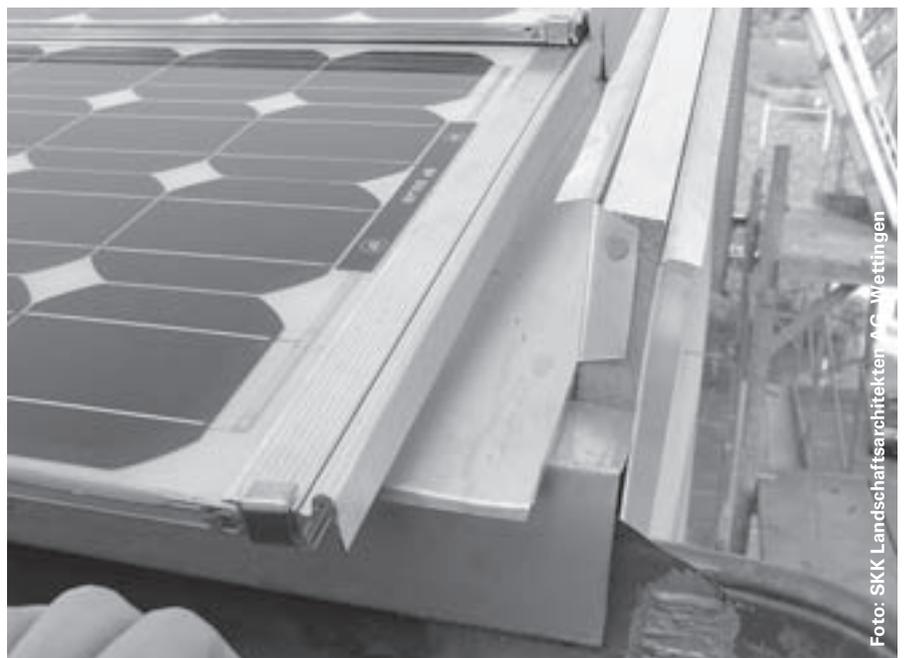


Foto: SKK Landschaftsarchitekten AG, Wettingen

Die Innovation der beteiligten Handwerker führte zu sehr gut gestalteten Lösungen wie hier für die Verkleidung des neuen Ortbrettes.

Wichtige Erkenntnisse

Da kalte Solarzellen besonders effizient arbeiten, ist eine gute Hinterlüftung der Anlage wichtig. Hier eröffnen sich für voll integrierte Anlagen Möglichkeiten, welche sich nicht bieten, wenn das bestehende Dach erhalten bleibt. Eine Vollintegration ist auch zu bevorzugen, wenn ein Dach saniert und die Dachziegel ersetzt werden müssen.

2001 wurde beim Bau der Fotovoltaikanlage leider versäumt, Vorkehrungen für eine spätere Erweiterung zu treffen. Verhandlungen mit der Nachbarschaft sind immer empfehlenswert, um die Möglichkeit eines gemeinsamen Solarkraftwerks auf mehreren Dächern zu sichern.

Die Beobachtung der Entwicklungen bezüglich Förderung von Neuanlagen, Vertrieb und Vermarktung von Solarstrom sind zeitaufwändig. Es ist ratsam, die Beratung durch die kantonale Fachstelle für Energie zu nutzen. Diese Unterstützung war schon 2001 während der Bauvorbereitungen hilfreich, der damalige Förderbeitrag erfreulich. Auch die regionalen und lokalen Energieversorger unterstützen solche Vorarbeiten engagiert.

Wünschbar wäre ein ideenreicheres Marketing der aargauischen Stromwirtschaft vor allem in Bezug auf den Solarstrom. Ein Marketingkonzept, in welchem die Abnehmer Anteile aus den verschiedenen erneuerbaren Energiequellen frei wählen können, wür-

de die abnehmende Bereitschaft zum Kauf von Strom aus erneuerbaren Quellen vielleicht wieder steigen lassen. Ein insgesamt verstärktes Engagement der privaten Stromwirtschaft könnte den Bund bei seinen neuen Fördermassnahmen wirksam unterstützen und langfristig sogar entlasten.

Erfolgreicher Ausbau der Solaranlage

Die bisherigen Stromerträge und die Reaktionen von Behörden und Bevölkerung haben Mut gemacht, die Anlage auf zwei benachbarten Dächern zu erweitern. Eines der Dächer bietet die gleichen Voraussetzungen wie das bereits genutzte Dach, das andere ist mit einer Ost-südost-Orientierung weniger optimal. Jedoch lassen die für das Mittelland offensichtlich sehr guten Einstrahlungswerte bei gleicher Effizienz der Anlage eine genügend grosse Stromproduktion erwarten.

Die hier beschriebene Fotovoltaikanlage und ihre geplante Erweiterung auf zwei benachbarte Dächer versteht sich genau in dem Sinn, wie er 1981 vom Schweizer Heimatschutz formuliert worden ist. Bereits damals hielt er in seiner Wegleitung «Sonnenenergie im Orts- und Landschaftsbild» fest: «Die Eingliederung von Sonnenenergieanlagen ins Orts- und Landschaftsbild ist im Sinne eines modernen Heimatschutzes eine erstrangige gestalterische Aufgabe. Methodisch richtig und mit Sachkenntnis und Verantwortungsbewusstsein angegangen, lässt sie sich grundsätzlich lösen, auch wenn die praktischen Erfahrungen den Spielraum erst aufzeigen müssen.»



Foto: SKK Landschaftsarchitekten AG, Wettingen

Eine voll integrierte Anlage ersetzt das übliche Dach. Unterhaut und Lattung sind auf die Solarmodule ausgelegt.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Hans-Dietmar Koepfel, SKK Landschaftsarchitekten AG, Wettingen, 056 437 30 20.

Holzenergie im Trend

Kaspar Keller | Abteilung Wald | 062 835 28 20

Holz kann als einheimische erneuerbare Energiequelle einen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung leisten. Bisher ist Holz vor allem in Heizungen eingesetzt worden. Mit der kostendeckenden Rückeinspeisevergütung für Strom aus erneuerbaren Energien werden grosse Holzkraftwerke wirtschaftlich interessant. Gibt es aber genügend Energieholz?

Der Kanton Aargau fördert Holzheizungen seit rund 15 Jahren. Diese Unterstützung hat wesentlich dazu beigetragen, dass sich die Verwendung von Energieholz in unserem Kanton stark ausgeweitet hat.

Energieholz wird heute weitgehend für die Wärmeproduktion eingesetzt. Aufgrund der kostendeckenden Einspeisevergütung durch die Bundesgesetzgebung sind gegenwärtig grosse Holzkraftwerke geplant. Bei ihrer Realisierung werden enorme Mengen Energieholz benötigt. Der Aargauer Wald in öffentlicher Hand (80 Prozent der Waldfläche) wird bereits heute

nachhaltig genutzt. Das Volumen an Energieholz kann deshalb fast nur auf Kosten der übrigen Holzsortimente und durch intensivere Nutzung des Privatwaldes vergrössert werden. Das Interesse an Energieholz wird sich auch auf die Preise auswirken.

Potenzial nutzen

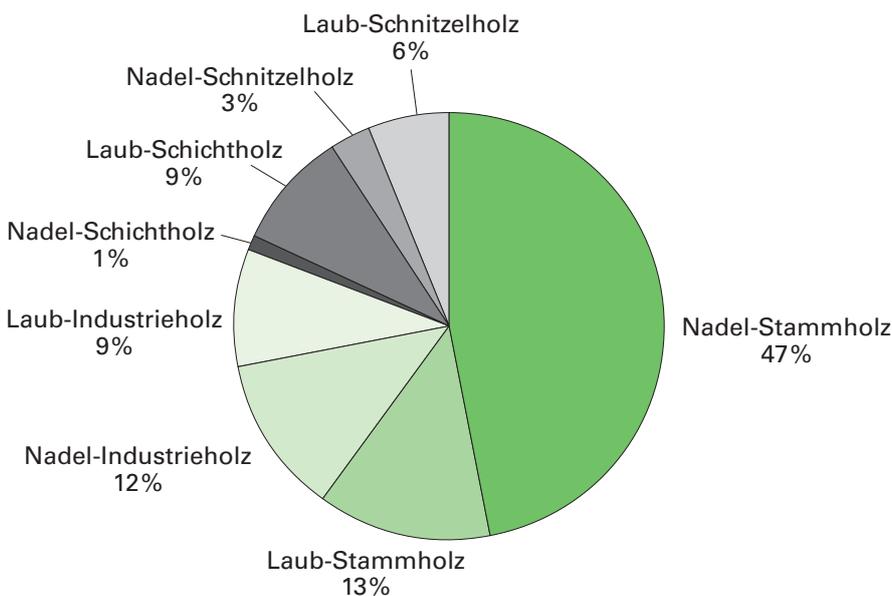
Im Planungsbericht energieAARGAU wird festgehalten, dass das Potenzial von Holz als einheimischer erneuerbarer Energieträger konsequent genutzt werden soll. Die Verwendung von Holz für die Energiegewinnung ist entsprechend zu fördern. Die Nut-

zung von Holz als Energiequelle schafft Arbeitsplätze, behält die Wertschöpfung im Kanton und hat damit zusätzlich eine volkswirtschaftliche Bedeutung. Auch das anfallende Energieholz bei den Holz verarbeitenden Betrieben ist zweckmässig zu verwenden. So kann zum Beispiel Sägemehl zu Pellets verarbeitet werden.

Das Energieholz sollte in erster Priorität lokal genutzt werden, damit die Transportwege kurz bleiben. Die Wertschöpfung erfolgt damit vor Ort und die Transportkosten bleiben gering. Weil der CO₂-Reduktion kurz- und mittelfristig eine zentrale Rolle zukommt, sind Anlagen mit einer möglichst hohen CO₂-Reduktion zu bevorzugen. Wird Holz in grossen Kraftwerken für die Stromerzeugung eingesetzt, muss gleichzeitig eine geeignete Abwärmeverwertung sichergestellt sein, andernfalls ist die alleinige Wärmeproduktion effizienter. Belastetes Altholz sollte ausschliesslich in Grossanlagen verwertet werden, weil sich nur hier die aufwändigen Filteranlagen lohnen. Damit Holz zur Erfüllung der energiepolitischen Ziele beitragen kann, muss die Energieholznutzung nachhaltig erfolgen.

Holznutzung im Aargau nach Sortimenten

Durchschnitt der Jahre 2005 und 2006 im öffentlichen Wald



Rund 60 Prozent des Aargauer Holzes wird als Stammholz genutzt.

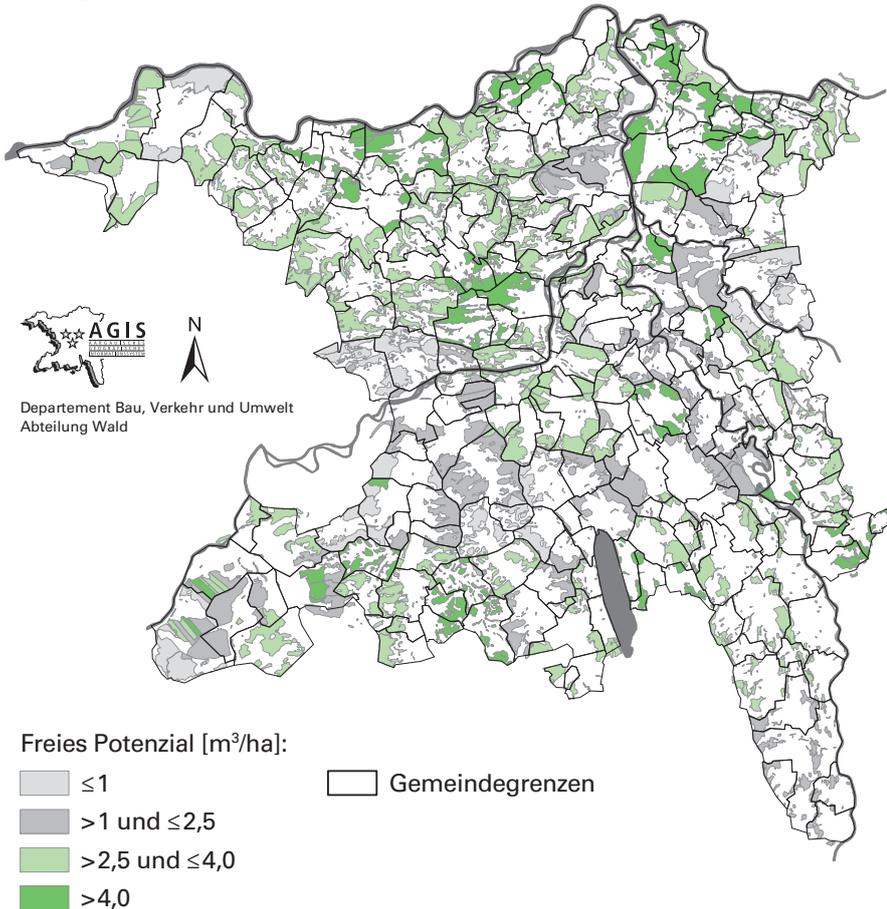
Holznutzung auf hohem Niveau

2005 und 2006 gelten bezüglich Holz-nutzung als Normaljahre ohne bedeutende Zwangsnutzungen. In diesen beiden Jahren wurden im öffentlichen Wald durchschnittlich 415'000 Kubikmeter Holz geerntet.

Zusammen mit dem Privatwald darf gemäss schweizerischer Forststatistik von einer Gesamtnutzung von gut 460'000 Kubikmetern ausgegangen werden. Davon eignen sich 190'000 Kubikmeter zum Hacken, das umfasst alles ausser Stammholz.

Die Produktion von Hackschnitzeln ist in den einzelnen Forstbetrieben sehr unterschiedlich. In 9 von 77 Forstbetrieben wird das Hackschnitzelpotenzial praktisch ausgeschöpft; diese ha-

Energieholz (Stand 2007)



Die Karte zeigt das freie Hackschnitzelpotenzial in den Forstbetrieben (Kubikmeter Holz pro Hektare Wald). Ermittelt wurde die Nettomenge je Hektare der effektiv aufgerüsteten Sortimente Industrieholz, Schichtholz und Hackschnitzel abzüglich des bestehenden Hackschnitzelbedarfs.

ben alle grössere Schnitzelfeuerungen in ihrem näheren Einzugsgebiet. 14 Forstbetriebe haben keinen oder nur sehr geringen Hackschnitzelab-satz. Dazu gehören unter anderem Betriebe im Refuna-Gebiet.

Im Vergleich zu anderen Regionen in der Schweiz wird im Aargau seit Jahren ein hoher Anteil der jährlich zuwachsenden, verwertbaren Holzmenge genutzt und auf den Markt gebracht. Im Privatwald liegt aber noch ein bis heute nicht genutztes Potenzial. Die heutige Gesamtnutzung lässt sich insgesamt noch um zirka zehn Prozent steigern. Das nachhaltige Holznutzungspotenzial beträgt gemäss waldentwicklungAARGAU rund 500'000 Kubikmeter. Geht man davon

aus, dass Holz primär für höherwertige stoffliche Zwecke genutzt wird bzw. werden sollte und erst nach Ablauf der Lebensdauer der entsprechenden Produkte der Energieverwendung zugeführt wird, kommen primär nur die heute schon hergestellten Energieholzsportimente Schichtholz und Hackschnitzel für die direkte Energieerzeugung infrage. Ein vergleichbares Sortiment ist das heutige Industrieholz (Spanplatten, Papier- und Zelluloseholz). Hier wird letztlich der Markt darüber entscheiden, welcher Verwendung dieses Sortiment zugeführt wird. Im Gegensatz zur Energiegewinnung gibt es aber beispielsweise bei der Zelluloseindustrie keine Alternative zum Holz.

Hackschnitzel als geeignetes Energieholz

Die derzeit effizienteste Form der Bereitstellung von Energieholz sind Hackschnitzel. Sie sind vor allem für grössere Anlagen die erste Wahl. Es stellt sich deshalb primär die Frage, wie viel zusätzliches Energieholz in Form von Hackschnitzeln aus dem Aargauer Wald realistischerweise in den nächsten Jahren bereitgestellt werden kann. Die verstärkte Nachfrage nach Energieholz kann im Kanton Aargau weniger durch eine generelle Mehrnutzung, sondern vor allem auf Kosten des Industrie- und Schichtholzes, aber auch durch das Hacken von bisher im Wald liegen gebliebenem Kronen- und Astmaterial befriedigt werden. Wertvolles Stammholz direkt dem Ofen zuzuführen ist unsinnig und wird hier nicht in Betracht gezogen. Da die traditionellen Abnehmer – vom industriellen Grossbetrieb bis zum Einfamilienhaus mit Holzfeuerung – auch unter veränderten Marktbedingungen weiterhin auf ihr Holz angewiesen sind, dürfte sich eine Umverteilung der Sortimente mindestens kurzfristig in Grenzen halten. Ob der Schichtholzexport nach Italien weiterhin im bisherigen Ausmass erfolgen wird, ist jedoch fraglich. Die vermehrte Entnahme von Biomasse aus dem Wald ist kostenintensiv und aus ökologischen Gründen nur beschränkt möglich und sinnvoll.

Für eine grobe Abschätzung des Potenzials an Energieholz für neue, grössere Anlagen (Hackschnitzel) werden folgende Annahmen getroffen:

- Die Nachfrage nach Industrieholz und klassischem Brennholz in Form von Spalten und Scheitern ist auch in nächster Zukunft vorhanden, es werden aber weniger Brennholzsportimente exportiert;
- mögliche marktbedingte Verschiebung von Industrieholz zu Hackschnitzel;
- mögliche marktbedingte Verschiebung von Schichtholz zu Hackschnitzel;
- zusätzliche Aufrüstung von Ast- und Kronenmaterial bei gutem Energieholzpreis;
- generelle Mehrnutzung.

Holzsoriment	bisher genutzte Menge in Kubikmetern	zusätzlich mögliche Produktion von Holzschnitzeln in zwei Szenarien			
		in Prozent		in Kubikmetern	
Hackschnitzel	40'000 m ³			40'000 m ³	40'000 m ³
Industrieholz	90'000 m ³	10%	25%	9'000 m ³	22'500 m ³
Exportanteil beim Brenn-/ Schichtholz	60'000 m ³	5%	15%	3'000 m ³	9'000 m ³
Ast- und Kronenmaterial (% der Gesamtnutzung)		5%	8%	23'000 m ³	36'800 m ³
Zwischentotal				75'000 m ³	108'300 m ³
Mehrnutzung (Privatwald)		6%	10%	4'500 m ³	10'830 m ³
Mögliches Schnitzelangebot in m ³				79'500 m ³	119'130 m ³
Mögliches Schnitzelangebot in Sm ³ *				206'700 m ³	309'700 m ³

* Der angewandte Umrechnungsfaktor von 1 m³ Festholz = 2,6 m³ Schnitzelholz (Sm³) ist vorsichtig geschätzt. Er dürfte eher etwas höher sein, hängt aber von verschiedenen Faktoren ab, wie Holzart, Rindenanteil usw. Er spielt auch nur hinsichtlich Nachhaltigkeitskontrolle bei der Holznutzung eine Rolle. Bezahlt wird letztlich in den meisten Fällen nach Kilowattstunden.

Je nach Szenario erscheint es möglich, das Doppelte oder gar das Dreifache der heutigen Menge an Waldholz zur Verwendung als Hackschnitzel bereitzustellen.

Die Nachfrage steigt rasant

2007 gab es im Kanton Aargau rund 160 Holzschnitzelfeuerungen mit einer Leistung zwischen 30 und 1800 Kilowatt. Ihr Schnitzelbedarf beträgt zirka 130'000 Kubikmeter Schnitzelholz oder 50'000 Kubikmeter Festholz.

Rund zwei Drittel der Schnitzel liefern die Forstbetriebe direkt. Der Rest kommt aus dem Privatwald oder fällt in Sägereien als Nebenprodukt an. Rezykliertes Holz (Altholz) eignet sich aus Umweltschutzgründen nicht für normale Holzfeuerungen, da es oft chemisch behandelt ist.

Im Aargau und in angrenzenden Kantonen sind gegenwärtig verschiedene Holzenergieprojekte geplant. Diese werden den (Energie-)Holzmarkt im Aargau entscheidend beeinflussen.

Bereits im Bau befinden sich das Holzkraftwerk Basel, das teilweise mit Aargauer Holz bestückt wird, sowie die neue Wärmeversorgung der Pflege Muri. Der Pelletwerk Mittelland AG



Foto: Abteilung Wald

Dieses Rohholz ist bereit für die Verarbeitung zu Hackschnitzeln.

Glossar

- Als Brennholz oder Schichtholz bezeichnet man auf einen Meter abgelängte und aufgeschichtete oder gebündelte Spalten.
- Industrieholz ist Rohholz, abgelängt auf ein bis sieben Meter, das mechanisch zerkleinert oder chemisch aufgeschlossen wird und für die Herstellung von Holzschliff und Zellstoff (Grundstoffe für Papier und Karton), Span- und Faserplatten, Holzwole sowie anderer industrieller Produkte verwendet wird.
- Schnitzelholz ist Holz minderer Qualität in allen Durchmesser, das zerhackt in der Regel als Brennholz Verwendung findet. Aus 1 Kubikmeter Festholz gibt es 2,5 bis 2,8 Kubikmeter Schnitzelholz.
- Stammholz ist das wertvollste Stück des Baumes, das in der Holzindustrie veredelt wird.



Foto: Abteilung Wald

Gebündeltes Brennholz

Das Potenzial an zusätzlichem Energieholz aus dem Aargauer Wald könnte bei Realisierung der geplanten Anlagen bald erschöpft sein. Da die Bäume nicht in den Himmel wachsen, ist ein sorgfältiger Umgang mit der zwar stetig nachwachsenden, aber begrenzten Ressource Holz umso wichtiger.

Vision 2000-Watt-Gesellschaft

Die täglich von der Sonne auf die Erde eingestrahlte Energie ist grösser als der Energieinhalt der bekannten Erdölreserven. Der Menschheit steht damit langfristig genügend Energie zur Verfügung. Holzenergie spielt dabei eine wichtige Rolle. Holz ist weitgehend klimaneutral und nimmt unter den erneuerbaren Energien dank seiner guten Speichereigenschaft eine besondere Rolle ein. Holz kann einen spürbaren, aber begrenzten Anteil unserer zukünftigen Energieversorgung decken. Das Bundesamt für Energie geht davon aus, dass der Anteil von Holz am Gesamtenergieverbrauch von heute zirka 3,6 Prozent auf rund 7 Prozent verdoppelt werden kann. Wenn parallel dazu auch die Effizienz gesteigert werden kann, könnte Energieholz längerfristig beachtliche 10 bis 15 Prozent unseres Energiehunger stillen und damit einen wesentlichen Beitrag auf dem langen Weg zur Realisierung der Vision der 2000-Watt-Gesellschaft leisten. Dazu muss das vorhandene Potenzial von Waldholz – aber auch von Altholz – sinnvoll genutzt werden.



in Schöftland wurde im März 2008 die Baubewilligung erteilt. Konkret geplant werden der Energie-Hub in Baden-Dättwil und der Wärmeverbund Bremgarten. Die AXPO plant bis 2011 drei Milliarden Franken in erneuerbare Energien in ihrem Einzugsgebiet zu investieren, evtl. also auch im Aar-

gau. Zusätzlich manifestiert ein Holzkraftwerk aus dem Kanton Graubünden mit einem beachtlichen Preisangebot bereits heute Interesse an Aargauer Energieholz. Insgesamt benötigen die bekannten, bestehenden und neuen Anlagen gegen 300'000 Kubikmeter Schnitzelholz.

Wärmeverbund Bremgarten

Kennzahlen gemäss Medienorientierung der AEW Energie AG vom 28. Januar 2008

Investitionskosten	8,5 Millionen Franken
Gestehungspreis	13 Rappen pro Kilowattstunde
Nutzwärme pro Jahr	14,5 Gigawattstunden
Schnitzelverbrauch	17'800 Kubikmeter Schnitzelholz pro Jahr (900 Kilowattstunden pro Kubikmeter Schnitzelholz)

Energiebilanz

Anschlussleistung	8100 Kilowatt
Heizölverbrauch	240'000 Liter pro Jahr
Holzverbrauch	17'800 Kubikmeter Schnitzelholz pro Jahr
Substitution Heizöl	1'600'000 Liter pro Jahr
Anzahl eingesparte Lastenzüge	300 pro Jahr
Einsparung CO ₂	3900 Tonnen pro Jahr

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Dr. Werner Leuthard, Fachstelle Energie, 062 835 28 82, und Dr. Heinz Kasper, Abteilung Wald, 062 835 28 20.

Goldrutenschnitt: Geduld bringt Lilien

Dr. Thomas Egloff | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Neophyten sind eingeschleppte und eingewanderte fremdländische Pflanzen, die teilweise negative Auswirkungen auf die einheimische Artenvielfalt haben. In den letzten Jahren machten vor allem Ambrosia und Japanknöterich Schlagzeilen. Bereits viel länger wird in den Naturschutz-zonen der Reussebene versucht, die Amerikanischen Goldruten nicht nur an der Ausbreitung zu hindern, sondern zurückzudrängen und wenn möglich sogar auszurotten. Der Erfolg ist heute unübersehbar: Während die Goldruten zu Beginn fleckenweise Reinbestände bildeten, glich die letzte Kontrolle eher der Suche nach der obligaten Nadel im Heuhaufen. Eine sehr erfreuliche Entwicklung.

Wer kennt sie nicht, die aus Nordamerika stammenden Späte und Kanadische Goldrute, die im Spätsommer vielerorts an Strassen- und Bahnborden leuchtend gelb blühen? Die beiden Arten bevorzugten extensiv genutzte und unbewirtschaftete Flächen und bilden von Jahr zu Jahr dichtere und grössere Bestände. So bedrohten sie auch in den Riedwiesen der Reussebene die angestammte Vegetation mit ihren vielen seltenen und gefährdeten Pflanzenarten.

Gelbe Goldrute statt Blaue Schwertlilie?

Die kantonale Unterhaltsequipe für die Naturschutzgebiete begann 1994 in Zusammenarbeit mit lokalen Landwirten, die Goldruten mit einem zusätzlichen, im Zeitraum zwischen Anfang Juni und Mitte Juli angesetzten «Frühschnitt» zu verdrängen. Die Goldruten werden so zu einem Zeitpunkt geschwächt, wo sie noch keine unterirdischen Reserven angelegt haben. Um zu kontrollieren, ob die Mass-

nahme auch erfolgreich ist, wurden die Goldrutenbestände 1994 und 2000 in allen Naturschutz-zonen der Reussebene kartiert und jährlich – mit Ausnahme von 1999 – gezählt. 2007 erfolgte eine erneute Zählung.

Zählmethode

Um die Stängeldichten der Goldruten flächendeckend verlässlich abschätzen zu können, wurde ein Holzrahmen von 2,5 mal 2,5 Metern verwendet. Mithilfe von Schnüren wurden in regelmässigen Abständen 25 Eisenringe von je 11 Zentimeter Durchmesser am Rahmen befestigt. Bei jeder Rahmenlage wurde gezählt, in wie vielen Ringen Goldruten vorkamen. Zusätzlich gab es noch die Kategorie «Goldruten im Rahmen, aber in keinem Ring vorhanden». Der Rahmen wurde zur Kartierung nach einem definierten Schema über die ganzen Untersuchungsflächen verschoben. So entstand eine quantitative Kartierung mit einer räumlichen Auflösung von 2,5 Metern. Zur besseren Darstellung wurden die Werte zwischen 0 und 25 (plus der oben erwähnten Zusatzkategorie) in eine Skala von 0 bis 9 überführt.



Foto: Patrik Hunziker, Küttigen

Unter wie vielen Ringen wachsen Goldruten? Das Bild zeigt den verwendeten Rahmen mit den an Schnüren befestigten Metallringen. Links im Bild die Schnur, entlang deren der Rahmen verschoben wird.



Foto: Patrik Hunziker, Küttigen

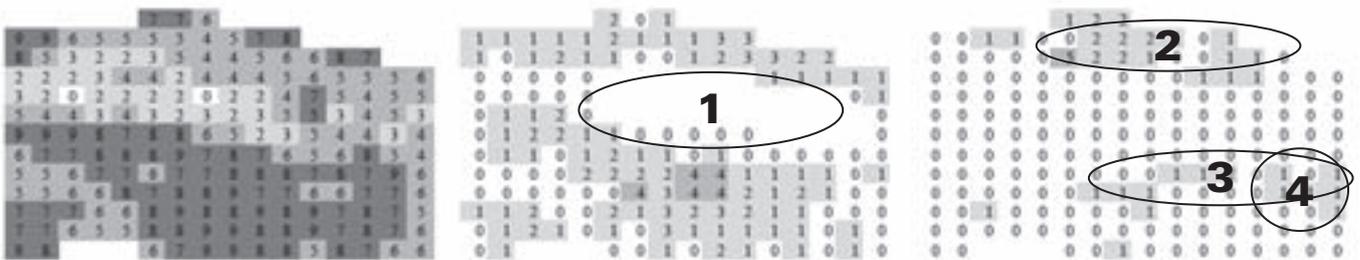
Anfang April werden die jungen Goldrutentriebe (links) gerne mit anderen Pflanzenarten wie dem Spitzwegerich (rechts) verwechselt.

Natur



Foto: Patrik Hunziker, Küttigen

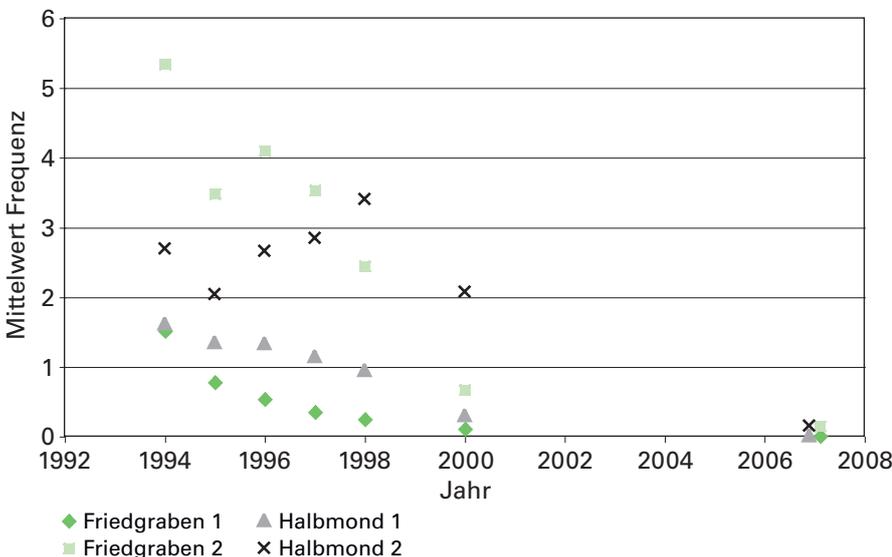
Untersuchungsfläche Friedgraben 2: Hier ist die Bekämpfung der Goldruten besonders erfolgreich verlaufen. Sogar die Blaue Schwertlilie breitet sich wieder aus.



Abnahme der Goldrutendichte in der Untersuchungsfläche Friedgraben 2 von 1994 (links) bis 2000 (Mitte) und 2007 (rechts).

- 1: Hier stand eine Riedbrache, welche die Kartierung verunmöglichte.
- 2: Bodenverletzung durch Grabenräumung.
- 3: Geländekante, deren Vegetationsdecke beim Schnitt öfter verletzt wird.
- 4: Neues Vorkommen in einem 2000 goldrutenfreien Bereich.

Entwicklung der Mittelwerte der Stängeldichten (Frequenzen) in den vier Untersuchungsflächen seit 1994



War die Bekämpfung erfolgreich?

Die Zahlen zeigen klar: In allen vier Untersuchungsflächen sind die Goldrutenbestände weitgehend, in keiner Fläche jedoch vollständig verschwunden. Die Goldruten nahmen anfänglich stark ab, mit fortschreitender Ausdünnung aber immer weniger ausgeprägt. Dies legt die Hypothese einer exponentiellen Abnahme nahe. Insbesondere die Werte in der Untersuchungsfläche «Friedgraben 1» zeigen einen exponentiellen Verlauf. Relativ gesehen ist die Abnahme im Gebiet «Friedgraben 1» am kleinsten. Es handelt sich um eine ehemalige Intensivkulturlandfläche, auf der 1984 im Rahmen eines Renaturierungspro-

jekts der Oberboden abgeschürft worden war und seither ein sandiger, nährstoffarmer, zur Trockenheit neigender Boden vorherrscht. Hier wird die Vegetation nur einmal pro Jahr, aber bereits im August, geschnitten; es findet also keine Fröhschnittbehandlung statt. Es ist deshalb erstaunlich, dass die Goldruten trotzdem abnehmen. Dies verdeutlicht, dass massives Goldrutenaufkommen auch ein Problem der Überdüngung unserer Landschaften ist. Am deutlichsten ist die Abnahme hingegen im Gebiet «Friedgraben 2». Hier konnte sich rasch eine geschlossene Vegetationsdecke bilden, sogar mit einem

ansehnlichen Bestand der Blauen Schwertlilie. Problematisch ist dort der grabennahe Bereich, wo es bei den periodisch notwendigen Grabenräumungen immer wieder zu Bodenverletzungen kommt. Diese offenen Flächen begünstigen das Wiederaufkommen der Goldruten.

Am wenigsten ins Bild der exponentiellen Abnahme passt die Fläche «Halbmond 2». Bis 1998 war hier der zusätzliche Fröhschnitt ausgeblieben. Danach zeigte er aber offensichtlich Wirkung. Der späte Beginn der Bekämpfung ist noch heute sichtbar: Hier kommen die grössten Bestände vor.

Auffallend sind in allen vier Untersuchungsflächen die grossen Bestände des Sumpf-Pfaffenröhrleins, welches auf der Roten Liste steht und früher von der Goldrute verdrängt wurde. Gleichzeitig bleiben die verbliebenen Goldrutentriebe niedrig.

Heute kommt die Goldrute auch in Bereichen vor, wo sie früher nicht wuchs, obwohl sie als schlechter Keimer gilt.

Insgesamt kann der zusätzliche Fröhschnitt zwischen Anfang Juni und Mitte Juli als wirksame und schonende Massnahme zur Bekämpfung der Goldruten bezeichnet werden. Überwachung und Bekämpfung müssen jedoch weitergehen. Neue Bestände können jederzeit und überall wieder auftreten. Zudem nehmen die Goldruten dort, wo sie bekämpft werden, nur anfänglich stark ab. Mit fortschreitender Ausdünnung wird die Abnahme geringer.

Auch die verwendete Methode zur Erfolgskontrolle kann nun rückblickend beurteilt werden: Sie vermag offensichtlich Bestandesveränderungen zuverlässig aufzuzeigen. Auch für andere Pflanzenarten ist sie geeignet, falls die Pflanzen bei einer Vegetationshöhe von maximal 15 Zentimetern erkannt werden können. Bei der jüngsten Wiederholung stiess die Methodik jedoch an eine Grenze: Auf der Untersuchungsfläche «Halbmond 1» wurden nur auf zwei von 400 Teilflächen Goldruten gefunden. Dieses Ergebnis wirft die Frage auf, ob nicht einige Goldruten übersehen wurden. Das sichere Auffinden sehr ausgedünnter Goldrutenbestände mit nur noch kleinen Pflanzen ist also nicht garantiert und auf jeden Fall sehr zeitaufwändig. Die gleichen Probleme stellen sich beim Fröhschnitt bzw. beim Ausreissen. Hier wären einfache Vermessungsmethoden bzw. der Einsatz eines GPS die bessere Wahl. Letzteres wird die Sektion Natur und Landschaft im kommenden Sommer testen.

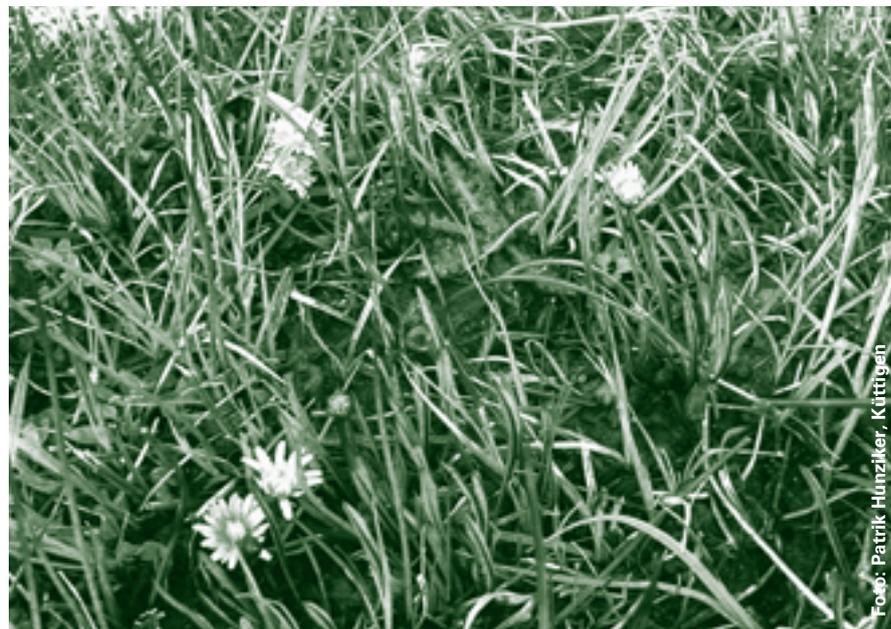


Foto: Patrik Hunziker, Küttigen



Foto: Patrik Hunziker, Küttigen

Die Goldrutenbestände haben standorttypischen Arten wie dem Sumpf-Pfaffenröhrchen (oben) und der Blauen Schwertlilie (unten) Platz gemacht.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Patrik Hunziker, Umweltwissenschaftler, Küttigen, 062 827 47 67, und Josef Fischer, Stiftung Reusstal, 056 634 21 41.



Ein solcher Reinbestand an Goldruten ist leicht zu entdecken.



2007: Wie viele so kleine Goldrutenexemplare wurden wohl übersehen?

Rainer Häberli | Naturama Aargau | 062 832 72 62

Zum fünften Mal organisiert das Naturama den Tag der Artenvielfalt im Aargau. Dieses Jahr findet er vom 13. bis 15. Juni in der Reussebene bei Rottenschwil statt. Ziel ist es, möglichst viele Tier- und Pflanzenarten zu entdecken.

«Nur das, was wir kennen, achten und schützen wir.» Dies ist das Motto des internationalen Tags der Artenvielfalt. Einmal im Jahr lädt das Magazin «GEO» zur Expedition in die heimische Natur. Damit soll das Bewusstsein für die Biodiversität vor unserer Haustüre geweckt werden. Expertinnen und Experten suchen in einem definierten Gebiet während 24 Stunden nach Tier- und Pflanzenarten. Gleichzeitig haben Interessierte die Möglichkeit, den Fachleuten bei ihrer Suche über die Schulter zu schauen.

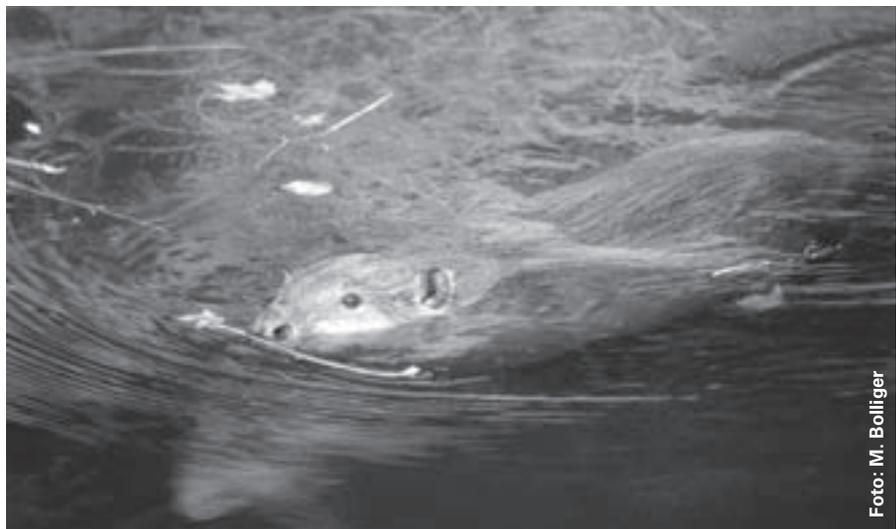


Foto: M. Bolliger

Auf den Spuren des Bibers

Von Biber, Ringelnatter und Schwertlilie

Das Untersuchungsgebiet liegt dieses Jahr entlang der Reuss bei Rottenschwil. Für den Kanton Aargau ist die Reussebene seit Jahren ein Schwerpunkt im Auen- und Flachmoorschutz wie auch in der Umsetzung des ökologischen Ausgleichs auf Landwirtschaftsflächen.

In diesem Raum breitet sich aktuell der Biber stark aus. Man findet grosse Vorkommen des Wasserfrosches und es ist der beste Ort im ganzen Kanton, um Ringelnattern zu beobachten. Vielleicht entdecken die Expertinnen und Experten ja sogar einen Warzenbeisser, eine Heuschreckenart, welche als Seltenheit in den Riedwiesen im Raum Rottenschwil



Foto: M. Bolliger

Die Ringelnatter kann in der Reussebene bei Rottenschwil häufig beobachtet werden.



Foto: M. Bolliger

Im Infozentrum bestaunen Kinder eine Schlange.



Foto: M. Bolliger

Der Warzenbeisser ist nur sehr selten anzutreffen.

vorkommt. Sonst findet man diese Art nur im Aargauer Jura auf steilen Magerwiesen. Im Juni blüht ausserdem die charakteristische Blume des Reusstals: die Sibirische Schwertlilie.

Viel Interessantes für die ganze Familie

Beim Werkhof Rottenschwil wird ein Informationszentrum aufgebaut. Dort gibt es Informationen über das Projekt und die beteiligten Partnerorganisationen. Eine Ausstellung mit lebenden Fischen, Amphibien und Reptilien und spezielle Kinderexkursionen am Samstag- und Sonntagnachmittag machen die Veranstaltung auch für Familien attraktiv. Den Werkhof erreicht man zu Fuss in fünf Minuten von der Bushaltestelle «Rottenschwil Hecht». Parkmöglichkeiten gibt es bei der Reussbrücke; der Weg ist ausgeschildert.

Exkursionen mit dem Expertenteam

Zu jeder vollen Stunde werden gratis Führungen mit Expertinnen und Experten zu verschiedenen Tier- und Pflanzengruppen angeboten. Eine Anmeldung ist nicht erforderlich. Die Exkursionen finden bei jeder Witterung statt. Das genaue Programm kann unter www.naturama.ch/naturschutz heruntergeladen werden. Für weitere Informationen steht Thomas Flory, 062 832 72 61, zur Verfügung. 

Veranstaltungsdaten

Datum

Freitag, 13. Juni, 18–22 Uhr
Samstag, 14. Juni, 8–17 Uhr
Sonntag, 15. Juni, 10–17 Uhr

Untersuchungsgebiet

Reussebene bei Rottenschwil

Informationszentrum

Werkhof Rottenschwil

Weitere Informationen

Thomas Flory
Naturama, Postfach
5001 Aarau
t.flory@naturama.ch
Telefon 062 832 72 61

Fische, Krebse und Muscheln in der Reuss

Dr. Peter Voser | Abteilung Wald | 062 835 28 50

Fast alle potenziell möglichen Fischarten kommen in der Reuss noch vor. Der Fluss weist noch längere naturnahe Strecken auf. Trotzdem fristen die meisten Fisch-, Krebs- und Muschelarten ein klägliches Dasein. Einzig Alet, Barbe und Schneider können sich ausreichend fortpflanzen und auch ohne Besatz grössere Bestände bilden. Dank der bestehenden Naturnähe sind Lebensraumaufwertungen an der Reuss besonders Erfolg versprechend.

Eine Bootsfahrt auf der Reuss führt spätestens in Bremgarten in eine unbekanntere Welt: Kaum ein Haus, selten eine Strasse, aber ein üppiger Auenwald säumt die unverbauten Ufer. Umgestürzte Silberweiden liegen im Wasser, ab und zu ein Kiesstrand, und bei Gnadenthal strömt das Wasser rauschend entlang von Nagelfluhfelsen an kleinen Inseln und Felswänden vorbei. Nicht nur Boote, auch Fische können sich fast überall ungehindert im Flusslauf bewegen. Nur ein Wasserkraftwerk bei Windisch und zwei bei Bremgarten behindern ihre Wanderung. Nach jeder Biegung zeigt sich ein neues Bild: Die untere Reuss und das anschliessende Was-

serschloss bilden die natürlichste Flusslandschaft im Kanton Aargau. Bis zur Mündung der Reuss in die Aare ist das immerhin eine 28 Kilometer lange Strecke.

Defizite und wertvolle Lebensräume

Oberhalb von Rottenschwil fliesst der Fluss begradigt, kanalisiert und von seinen Altläufen abgetrennt zwischen Hochwasserschutzdämmen. Auch zwei «Jahrhundert-Hochwasser» innerhalb von nur zehn Jahren relativieren das Bild einer heilen Welt. In Windisch wurden im Jahr 2005 Wohnquartiere überschwemmt, und ein Teil der Reussebene stand unter Wasser. We-

gen der Kanalisierung fehlt der Reuss genügend Überflutungsraum, um die Hochwasser aus der Kleinen Emme aufzunehmen. Trotzdem hat auch das obere Reusstal einiges an Naturwerten zu bieten. Der künstlich geschaffene Flachsee ist zumindest für die Vogelwelt sehr wertvoll, und die grossen Flachmoore mit ihren Altläufen sind Naturschutzgebiete von nationaler Bedeutung.

Die Ufer sind in der Aargauer Reuss weit weniger stark verbaut als im Luzerner, Zuger und Zürcher Abschnitt. Im Jahre 2002 waren 26 Prozent der Ufer verbaut. 56 Prozent oder 55 Kilometer Uferlinie hingegen waren natürlich strukturiert, unverbaut und mit Bäumen bestockt. Die übrigen 18 Prozent wiesen eine naturnahe, aber monotone Strukturierung auf. Fünf Raubäume wurden pro Kilometer Uferlinie gezählt, deutlich mehr als an Aare und Rhein. Weit über die Wasserfläche ausladende Äste und ins Wasser gestürzte Bäume prägen denn auch das Bild in diesen Abschnitten.

Die Wasserqualität hat sich verbessert

Die Wasserqualität der Reuss wird hauptsächlich durch die Vorbelastungen der Lorze und der Jonen sowie durch gereinigtes Abwasser von insgesamt zwölf Abwasserreinigungsanlagen beeinträchtigt. Untersuchungen bei Rottenschwil und Gebenstorf zwischen 2002 und 2004 zeigten, dass die Zielvorgaben beim Nitrit und in Gebenstorf auch bei den gelösten Kohlenstoffverbindungen (DOC) nicht erreicht wurden. Die gemessenen Konzentrationen an Pentachlorphenol (PCB) und Schwermetallen lagen jedoch unter den jeweiligen Grenzwerten. Es konnten zudem verschiedene Pestizide nachgewiesen werden. Das Reusswasser kann aber trotz dieser Belastungen insgesamt als gut bezeichnet werden.

Der einst berüchtigte Abwasserpilz breitete sich früher über längere Ab-



Raubäume schützen die Reusshalde bei Birmenstorf.

schnitte aus. In den letzten Jahren trat er erneut auf. Der Grund war eine zeitweise völlig ungenügende Reinigungsleistung von Kläranlagen im Kanton Luzern. Inzwischen konnte das Problem gelöst werden.

Natürlicher Geschiebetrieb gestört

Der natürliche Geschiebehaushalt ist ein wichtiger Faktor im Ökosystem Fluss. Dank ihm entstehen bei jedem Hochwasser frische Kiesufer. Kiesbänke wandern flussabwärts, und in Anrissen bauen Uferschwalben und Eisvögel ihre Bruthöhlen. Lockerer Kies ist für die Hälfte der Fischarten und für Hunderte von Kleintierarten ein unverzichtbarer Lebensraum. Über Jahrzehnte wurde das von der Kleinen Emme eingebrachte Geschiebe ausgebaggert. Die Reuss grub sich deshalb immer stärker in ihr Bett ein. In der Folge fürchtete man um die Dammsicherheit, und die Fischer beklagten den Rückgang der Äsche. Seit dem Hochwasserjahr von 1999 wird das Geschiebe vermehrt dem Fluss überlassen. Die Flusssohle wurde dadurch wieder angehoben. Bis zur Brücke Werd entstand grossflächig eine prächtige lockere Kieselsohle – ein idealer Laichgrund für die Äsche. Unterhalb von Werd reisst der Geschiebetransport wegen dem Kraftwerk Zufikon leider ab. Im Januar 2006 mussten bei Werd 160'000 Kubikmeter Kies ausgebaggert und abgeführt werden. Dieses Geschiebe fehlt somit weiter flussabwärts und die Reuss gräbt sich bei Gnadenthal weiter ein. Die Brücke beim Kloster musste deshalb vor dem Einsturz geschützt werden.

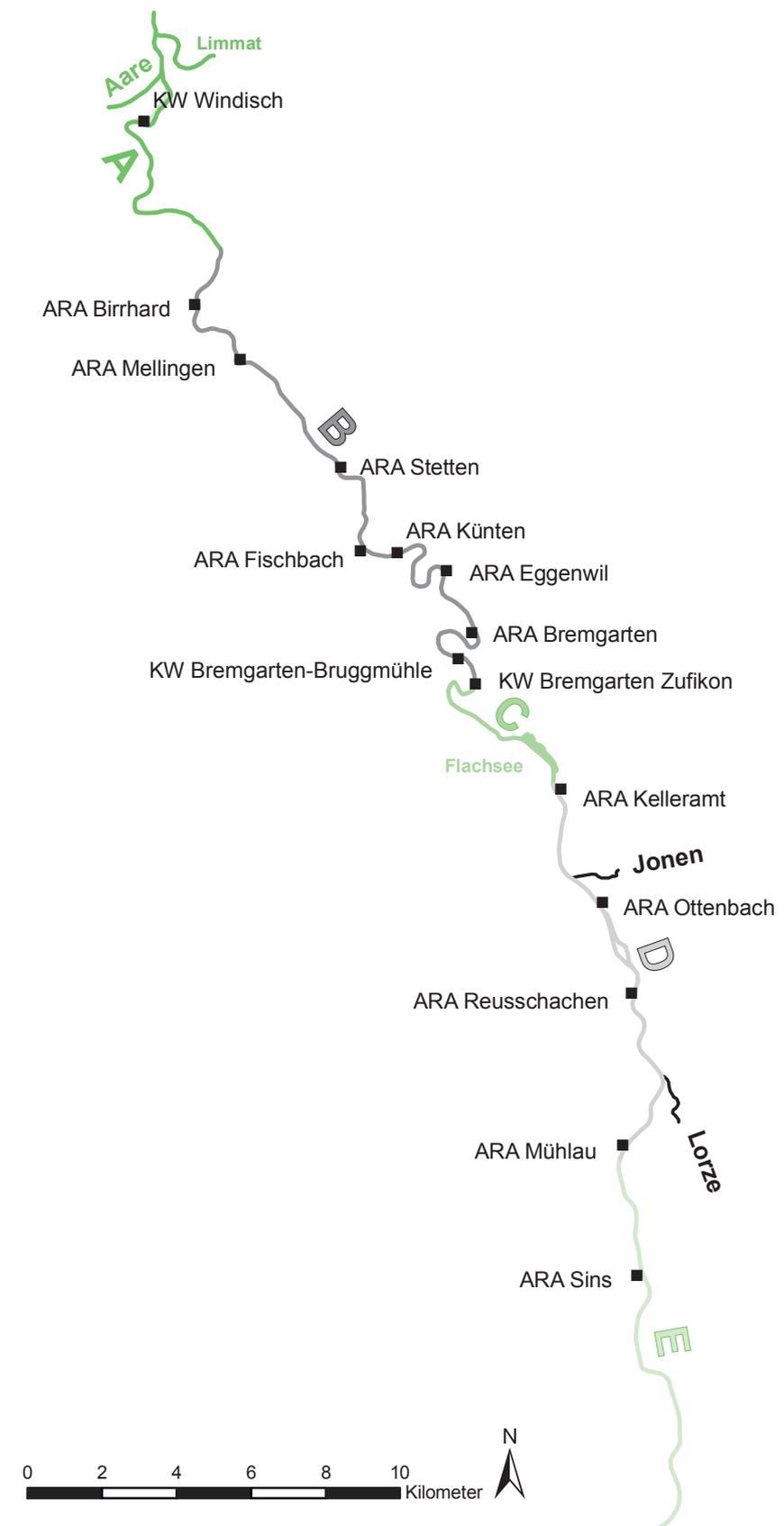
Lebensräume für Fische, Krebse und Muscheln

Die Reuss weist zwischen ihrer Mündung in die Aare und der Grenze zum Kanton Luzern eine Höhendifferenz von 76 Metern und eine Länge von 57 Kilometern auf. Das mittlere Gefälle beträgt 1,3 Promille. Mit einer Flussbreite von 60 bis 80 Metern gehört die Reuss fischökologisch gesehen in den Übergangsbereich zwischen Äschen- und Barbenregion. Die Äsche ist die Leitart der meisten Reussabschnitte. Ein wichtiger Lebensraum sind auch ihre Altarme –

typische Elemente der Brachsregion. Leider gibt es nur noch wenige. Zudem sind die Altläufe bei Fischbach-Göslikon, Sulz, Eggenwil und Rottenschwil nicht mehr an den

Hauptstrom angebunden und drohen zu verlanden. Für die einheimische Krebs- und Muschelfauna sind sie aber die wichtigsten verbliebenen Lebensräume entlang der Reuss.

Die wichtigsten Flussabschnitte zwischen dem Kanton Luzern und der Mündung in die Aare



Die fischökologisch unterschiedlichen Abschnitte der Reuss

Abschnitt	Lage	Länge [km]	Ökomorphologie	Besonderheiten	Fischregion
A	Mündung bis Lindmühle	7,7	wenig beeinträchtigt	Kraftwerk Windisch	Gefälle 1,3‰ Äschenregion
B	Lindmühle bis Kraftwerk Bremgarten-Zufikon	20,8	wenig beeinträchtigt	Kraftwerk Bremgarten-Bruggmühle, ARAs Birrhard, Mellingen, Stetten, Fischbach, Künten, Eggenwil, Bremgarten	Gefälle 1,4‰ Äschenregion
C	Kraftwerk Bremgarten-Zufikon bis oberes Ende Flachsee	5,4	stark beeinträchtigt	Flussstau/Flachsee	Gefälle 1,9‰ Äschenregion
D	Oberes Ende Flachsee bis Brücke Mühlau-Maschwanden	11,7	wenig bis stark beeinträchtigt	Mündungen Jonen und Lorze ARAs Kelleramt, Ottenbach, Reusschachen, Mühlau	Gefälle 0,9‰ Barbenregion
E	Brücke Mühlau-Maschwanden bis Kantonsgrenze	11,3	stark beeinträchtigt	ARA Sins	Gefälle 1,3‰ Äschenregion

Der heutige Fischbestand stimmt optimistisch

Insgesamt leben in der Reuss heute 33 Fischarten. Von den 28 potenziellen Fischarten besiedeln noch fast alle die Reuss. Einzig Flussneunauge und Lachs fehlen. Das Vorkommen des Strömers ist sehr unsicher. Bachneunauge, Groppe und Felchen gehören zwar zur potenziellen Fauna, sind aber für die Reuss nicht typisch. Auch weitere untypische Arten kommen vor: Kaulbarsch, Moderlieschen und Stichling waren im Kanton Aargau ursprünglich nicht heimisch. Regenbogenforelle, Sonnenbarsch, Weisser Amur (Graskarpfen) und Zander werden gar als Neozoen bezeichnet. Das sind in die Schweiz eingeschleppte oder eingewanderte Tierarten. Krebse kommen – soweit bekannt – nicht vor. In den Seitengewässern findet man jedoch Edel- und Steinkrebs. Die Altarme bieten zudem Lebensräume für drei Arten von Grossmuscheln.

Zwischen der Lindmühle und dem Kraftwerk Bremgarten-Zufikon tummeln sich am meisten Arten: 33 Fisch- und 2 Krebsarten. Die Altarme mit ihrer speziellen Artenzusammensetzung sind dafür verantwortlich. In den Flussabschnitten zwischen der Mündung

und der Lindmühle sowie zwischen dem Kraftwerk Bremgarten-Zufikon und dem oberen Ende des Flachsees findet man nur 13 bis 15 verschiedenen Arten. Ein Grund dafür sind unter anderem die Wasserkraftwerke.

Flussneunauge und Lachs sind in der gesamten Schweiz ausgestorben. Insgesamt gelten zehn Arten als landesweit vom Aussterben bedroht, stark gefährdet oder gefährdet: Sie stehen auf der Roten Liste. Mit Ausnahme des Bachneunauges gehören alle zur potenziellen und typischen Fauna der Reuss und ihrer Altarme. Da der Schneider in der ganzen Reuss häufig oder zumindest verbreitet ist, verbleiben sieben Fisch- und zwei Muschelarten, auf die sich Artenschutzmassnahmen konzentrieren sollten.

Von Nasen, Bitterlingen und Co.

Die höchste Priorität für eine Förderung besitzt die Nase. Sie hat den Status «vom Aussterben bedroht». Um 1880 war sie – zusammen mit der Barbe – die dominierende Fischart der Reuss. In den letzten Jahren wurden nur noch einzelne Nasen gefangen und seit Anfang 2007 sind Nase und Bitterling landesweit geschützt. Das Laichgebiet zwischen Eggenwil

und Bremgarten mit sechs bekannten Laichplätzen wird jährlich von einigen Dutzend Nasen aufgesucht. Es gibt also einen kleinen, derzeit aber stabilen Bestand. Diese Laichplätze sind von nationaler Bedeutung.

Der Bitterling gilt in der Schweiz als «stark gefährdet», einerseits weil die Schweiz am Rande seines natürlichen Verbreitungsgebietes liegt, andererseits weil der Bestand seiner «Geburtshelfer» – der beiden Teichmuscheln und der Malermuschel – in den letzten Jahrzehnten stark unter Druck geraten ist. Der Bitterling legt seine Eier in die Atemöffnung der Muschel. Dort entwickeln sie sich völlig geschützt. Nach zwei bis drei Wochen verlassen dann die Larven die Muschel wieder. Zudem ist die Verbreitung des unscheinbaren Bitterlings vermutlich nur lückenhaft bekannt. Bevor eine Wiederansiedlung gestartet wird, sollte daher sein Vorkommen in den einzelnen Altarmen überprüft werden.

Die landesweite Gefährdung des Aals und seine Seltenheit in der Reuss sind auf die Gefahren zurückzuführen, denen er bei seiner Wanderung vom und zum Sargassomeer (östlich von Florida) ausgesetzt ist. Die Fischerei und die hohe Sterberate bei Turbinen

**Rundmäuler, Fische, Krebse und Muscheln der Reuss:
potenzielle (nach BUWAL 2004) und nachgewiesene Arten**

Art	Rote Liste	Potenzielle Arten		Nachgewiesene Arten					Naturver- laichung	Wiederansiedlung
		Äschen-/ Barben	Brachs- menreg.	Äschen- region			Barb.	Äsch.		
		Laufreuss	Altläufe	A	B	C	D	E		
Bachneunauge	2	•		-	+	-	-	+	unsicher	nicht empfohlen
Flussneunauge	0	•		-	-	-	-	-	-	nicht empfohlen
Aal	3	•	•	+	+	-	+	+	-	nicht empfohlen
Alet	NG	•		+	+	+	+	+	Ja	unnötig
Äsche	3	•		+	+	-	+	+	Ja	Besatz
Bachforelle	4	•		+	+	-	+	+	unsicher	Besatz
Barbe	4	•		+	+	+	+	+	Ja	unnötig
Bitterling	2		•	-	+	-	-	-	Ja	zu prüfen
Blicke	4	•	•	-	+	-	+	-	Ja	nicht empfohlen
Brachsmen	NG	•	•	-	+	-	+	-	unsicher	zu prüfen
Elritze	NG	•	•	-	+	-	+	-	Ja	zu prüfen
Felchen	4	•		-	+	(Revier 651)	-	-	Nein	nicht empfohlen
Flussbarsch	NG	•	•	+	+	+	+	+	Ja	unnötig
Groppe	4	•		+	+	-	+	+	Ja	unnötig
Gründling	NG	•		+	+	+	+	+	Ja	unnötig
Hasel	NG	•		-	+	+	+	+	Ja	zu prüfen
Hecht	NG	•	•	+	+	+	+	+	Ja	unnötig
Karpfen	3	•	•	-	+	+	-	-	Ja	zu prüfen
Kaulbarsch	NG			-	+	-	-	-	unsicher	nicht empfohlen
Lachs	0	•		-	-	-	-	-	-	nur im Hochrhein
Laube	NG	•	•	+	+	+	+	+	Ja	unnötig
Moderlieschen	4			-	+	-	+	-	Ja	nicht empfohlen
Nase	1	•		+	+	+	+	+	Ja	zu prüfen
Regenbogenforelle	F			+	+	-	-	+	Nein	unerwünscht
Rotauge	NG	•	•	+	+	-	+	+	Ja	unnötig
Rotfeder	NG	•	•	-	+	+	+	-	Ja	nicht empfohlen
Schleie	NG	•	•	-	+	+	+	-	Ja	nicht empfohlen
Schmerle	NG	•		-	+	-	+	+	Ja	unnötig
Schneider	3	•		+	+	+	+	+	Ja	unnötig
Sonnenbarsch	F			-	+	-	-	-	unsicher	unerwünscht
Stichling	4			+	-	-	+	-	unsicher	nicht empfohlen
Strömer	3	•		-	-	-	-	?	unsicher	zu prüfen
Trüsche	NG	•	•	-	+	-	-	-	unsicher	zu prüfen
Weisser Amur	F			-	+	-	-	-	Nein	unerwünscht
Zander	F			-	+	-	-	-	unsicher	unerwünscht
Edelkrebs	3		•	-	-	-	-	-	-	zu prüfen
Grosse Teichmuschel	NG		•	-	+	-	+	-	-	zu prüfen
Flache Teichmuschel	3		•	-	+	+	-	-	-	zu prüfen
Malermuschel	3		•	-	+	-	-	-	-	zu prüfen
Bachmuschel	1		•	-	-	-	-	-	-	zu prüfen (Giessen)

 Fehlende typische Arten

 Vorhandene Arten

 Zusätzliche Arten, nicht typisch für den Gewässerabschnitt

 Letztes Fischsterben nach 2000

 Letztes Fischsterben vor 2000

Daten Sektion Jagd und Fischerei des Kantons Aargau

Rote Liste (VBGF, Stand 3.10.2006); Gefährdungsstatus: 0 = ausgestorben, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potenziell gefährdet, NG = nicht gefährdet, F = Neozoen

dezimieren die Bestände stark. Die Gefährdungsursachen liegen also nicht in der Reuss. Aus diesem Grund macht eine Wiederansiedlung auch keinen Sinn.

Der Wildkarpfen gilt in der Schweiz ebenfalls als gefährdet. Diese Fischart kommt primär im Flachsee, aber auch in den Altarmen zwischen der Lindmühle und dem Kraftwerk Bremgarten-Zufikon vor. Die kantonalen Fangstatistiken weisen jährlich einige Dutzend Karpfen aus. In den letzten Jahren wurden aber nur zwei Spiegelkarpfen gefangen. Ob daraus geschlossen werden kann, dass es sich bei den übrigen Karpfenfängen um Wildkarpfen handelt, ist unklar.

Bisher liegt nur ein unsicherer Nachweis des Strömers für den Abschnitt Brücke Mühlau-Maschwanden bis zur Kantonsgrenze vor. Um 1900 galt die Art in der Reuss noch als «nicht selten». Strömer benötigen einen feinkiesigen Untergrund zur Eiablage und strukturreiche Uferzonen und Seitengerinne im Jung- und Erwachsenenstadium. Die Ursachen für den Bestandesrückgang sind nicht bekannt, könnten aber wie bei der Nase beim fehlenden Kiesnachschub liegen. Eine Wiederansiedlung soll geprüft werden. Kommt man zur Überzeugung, dass die Lebensräume qualitativ und quantitativ ausreichend vorhanden sind, könnte ein kontrollierter Besatz durchgeführt werden. Dabei soll auf Erfahrungen aus anderen Kantonen zurückgegriffen werden.

Die Äsche

Die Äsche besiedelt fast die gesamte Reuss. Oberhalb des Flachsees bildet sie zusammen mit denen der Luzerner Reuss eine Äschenpopulation von nationaler Bedeutung. Derzeit werden in der Aargauer Reuss nur etwa 300 bis 400 Stück pro Jahr gefangen. Ein sehr geringer Fang für eine bei den Sportfischern derart beliebte Fischart und ein klares Indiz für einen kleinen Bestand. Die Kormorane holen sich mindestens ebenso viele Fische, wie die Sportfischer fangen.

Die Ursachen für den tiefen Äschenbestand sind noch weitgehend unklar. Die erfolgreiche Entwicklung der Eier hängt in erster Linie von der Qua-

lität der Laichplätze ab. Unterhalb des Flachsees sind die geeigneten Stellen mangels Kiesnachschub verdichtet. Eine erfolgreiche Naturverlaichung ist nur nach grossen Hochwasserereignissen möglich, wenn die verdichteten Kiesbänke aufgebrochen werden. Eine Beziehung zwischen vorangegangenen Hochwasser und dem Larvenbestand im nächsten Frühling konnte bisher aber trotz Larvenzählungen seit 2000 nicht nachgewiesen werden.

Von Werd an flussabwärts kann sich die Äsche nur noch sporadisch fortpflanzen. Äschenlarvenzählungen im Frühling, aber auch die Fangstatistiken zeigen dieses alarmierende Defizit deutlich. Zwischen Flachsee und der Aare ist die Leitart der Reuss trotz der grossen Naturnähe dieses Flussabschnittes bedroht.

Aber auch im oberen Abschnitt gibt es Hinweise auf einen Bestandesrückgang. Ob dieser nur zu den normalen Bestandesschwankungen gehört oder einen langfristigen Trend aufzeigt, ist noch offen.

Fischerei und Fangerträge

An der Aargauer Reuss liegen nur drei Staats-, aber sechs Privatfischereien. Vor allem das Fischereirecht der Stadt Bremgarten umfasst einen langen Flussabschnitt, Altläufe und Weiher. Grundsätzlich sind Fischfang und Jagd Staatsregale, das heisst Rechte, die dem Kanton zustehen. Nach der Kantonsgründung anerkannte der

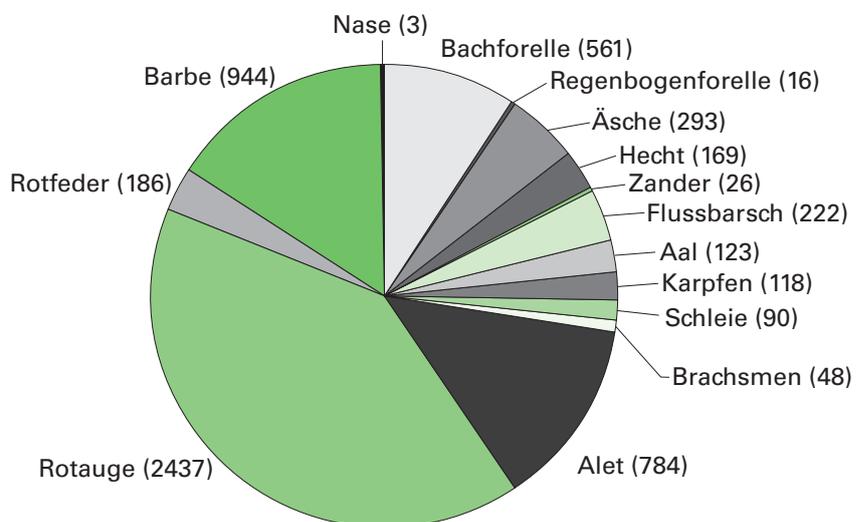
Aargau aber verbriefte alte Fischereirechte. Diese sind zum Teil im Eigentum von Gemeinden, aber auch von Privatleuten und werden vereinfacht als Privatfischereien bezeichnet.

Jährlich werden in der Reuss 10'000 bis 15'000 Fische geangelt. Gemessen an der Gewässergrösse ist dies ein bescheidener Fang. Seit 1996 schwanken die Fangzahlen im üblichen Mass, weisen jedoch für diese elf Jahre keinen Abwärtstrend auf.

Am häufigsten werden Rotaugen gefangen, gefolgt von Barben, Alet und Bachforellen. Erst an fünfter Stelle rangiert die Leitart Äsche. Bis Ende der 1980er-Jahre wurden an der Reuss bis gegen 20 Äschen pro Hektare gefangen. Dann folgte ein massiver Fangeinbruch. Heute ist es nur noch etwa ein Stück pro Hektare. Die Fangzahlen schwanken stark. Zwischen 1996 und 2001 nahmen die Fänge nochmals auf 986 Stück zu. Seit 2002 ist der Fang in allen Revieren wieder rückläufig. Mehrere Studien haben sich der Analysen der Fang- und Besatzzahlen der Äsche in der Reuss angenommen. Alle kommen zum Schluss, dass der Kormoran für den Zusammenbruch des Äschenbestandes um 1987 zumindest mitverantwortlich war und dass sich der Bestand und damit auch die Äschenfischerei bis heute nicht mehr erholt hat.

Die Fänge der Bachforellen betragen bis Anfang der 1990er-Jahre bis über 50 Stück pro Hektare. Allerdings wur-

Häufigkeit der gefangenen Fischarten 2006



den lange Zeit fangfähige Forellen aus Fischzuchten ausgesetzt, um die Privatfischen attraktiver zu machen. Seither gehen die Fangzahlen zurück. Heute werden im besten Bachforellenrevier noch etwa vier Bachforellen pro Hektare gefangen. Seit 2002 wird im Kanton Aargau neben der Fangzahl auch die am Gewässer verbrachte Zeit erfasst. Aus dem Zeitaufwand für den Fang eines Fisches (Catch per unit effort, CPUE, gleich Anzahl entnommene Fische pro Stunde Fangausübung) lassen sich Aussagen zur Veränderung des Fischbestandes als Ganzes, nicht aber auf Artniveau machen. An der Reuss liegt der CPUE konstant bei etwa 0,20 bis 0,25 Fischen pro Stunde. Das ist deutlich tiefer als an Aare, Limmat und Rhein. In der Reuss ist der Fangaufwand also deutlich grösser als in den meisten anderen Gewässern. Dies ist ein Hinweis auf generell niedrige Bestandesdichten.



Foto: Peter Voser

Unterhalb von Bremgarten werden verhärtete Kiesbänke bei tiefem Wasserstand für die Laichzeit vorbereitet.

Beurteilung der Fisch-, Krebs- und Muschelfauna

In seiner Gewässerschutzstrategie hat der Kanton Aargau Leitsätze aufgestellt und sich zum Ziel gesetzt, diese bis zum Jahr 2015 umzusetzen. Für die Fischfauna besonders wichtig sind:

Leitsatz 1

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

Leitsatz 2

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

Weder Leitsatz 1 noch 2 sind für die gesamte Aargauer Reuss erfüllt. Leitsatz 1 ist für Alet, Äsche, Barbe und Schneider in drei, für den Flussbarsch in zwei von insgesamt fünf Abschnitten erfüllt. Diese Bilanz ist ernüchternd. Für einige Abschnitte liegt aber nur eine einzige aktuelle Bestandaufnahme vor. Es ist daher zu erwarten, dass der Leitsatz 1 auch für einige weitere Arten bzw. Abschnitte er-

füllt ist. Der Leitsatz 2 ist einerseits wegen des eingeschränkten Flussraums oberhalb des Flachsees und andererseits auch wegen der ungenügenden Naturnähe der Reuss in keinem Abschnitt erfüllt.

Die wichtigsten Defizite

Kraftwerksbedingte Veränderungen des Abflussregimes beschränken sich hauptsächlich auf die Stauhaltung des Kraftwerks Bremgarten-Zufikon. Die Häufung extremer Hochwasser ist ein neues Phänomen. Hinsichtlich der künftigen Entwicklung des Fischbestandes der Reuss könnten sie zu ei-

Fangaufwand bei der Angelfischerei in aargauischen Gewässern

Gewässer	CPUE [Fische/Std.]						Zeitaufwand [Std:min/Fisch]				
	2002	2003	2004	2005	2006	Mittel	2002	2003	2004	2005	2006
Aare	0.42	0.38	0.39	0.27	0.34	0.36	2:23	2:38	2:34	3:42	2:58
Limmat	0.27	0.27	0.43	0.26	0.22	0.29	3:42	3:42	2:19	3:51	4:39
Reuss o. Revier 651	0.21	0.19	0.23	0.21	0.25	0.22	4:46	5:16	4:21	4:46	3:59
Rhein	0.28	0.34	0.44	0.39	0.30	0.35	3:34	2:56	2:16	2:34	3:22
Total Flüsse	0.30	0.30	0.37	0.28	0.30	0.31	3:20	3:02	2:30	3:20	3:19
Bäche	0.79	0.83	1.66	1.01	1.31	1.12	1:16	1:12	0:36	0:59	0:46
Hallwilersee	0.61	0.64	0.78	0.51	1.14	0.74	1:38	1:34	1:17	1:58	0:53

In der Reuss ist der Fangaufwand deutlich grösser als in den meisten anderen Gewässern. Dies ist ein Hinweis auf niedrige Bestandesdichten.

Beurteilung der Reussabschnitte hinsichtlich der beiden Leitsätze Fortpflanzung und Gewässerraum

Parameter	Abschnitt				
	A	B	C	D	E
Leitsatz 1					
<i>Fortpflanzung in der Laufreuss (Klassen: selten/oft/nicht)</i>					
Flussneunauge	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht
Alet	selten	oft	selten	oft	oft
Äsche	nicht	oft	nicht	oft	oft
Bachforelle	nicht	selten	nicht	selten	selten
Barbe	selten	oft	selten	oft	oft
Blicke	nicht	selten	nicht	nicht	nicht
Brachsmen	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht
Elritze	nicht	selten	nicht	selten	nicht
Flussbarsch	selten	oft	selten	oft	selten
Gründling	selten	oft	selten	selten	selten
Hasel	nicht	selten	selten	selten	selten
Hecht	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht
Karpfen	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht
Lachs	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht
Laube	nicht	oft	selten	selten	selten
Nase	nicht	oft	selten	selten	selten
Rotauge	selten	oft	nicht	selten	selten
Schmerle	nicht	selten	nicht	selten	selten
Schneider	oft	oft	selten	selten	oft
Strömer	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht
Trüsche	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht
<i>Fortpflanzung in den Amläufen bzw. im Flachsee (C) (Klassen: selten/oft/nicht)</i>					
Blicke	nicht	selten	nicht	selten	nicht
Brachsmen	nicht	selten	nicht	selten	nicht
Elritze	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht
Flussbarsch	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht
Hecht	nicht	selten	oft	selten	nicht
Karpfen	nicht	selten	oft	nicht	nicht
Laube	nicht	selten	nicht	nicht	nicht
Rotauge	nicht	selten	nicht	selten	nicht
Rotfeder	nicht	selten	selten	selten	nicht
Schleie	nicht	selten	oft	selten	nicht
Trüsche	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht
Leitsatz 2					
<i>Natürlichkeit (Klassen: naturnah bzw. gut/beeinträchtigt/naturfremd bzw. schlecht)</i>					
Ökomorphologie	beeinträchtigt	beeinträchtigt	beeinträchtigt	beeinträchtigt	naturfremd
Wasserqualität	beeinträchtigt	beeinträchtigt	beeinträchtigt	beeinträchtigt	gut
Abflussregime	beeinträchtigt	naturnah	naturfremd	naturnah	naturnah
<i>Gewässerraum (Klassen: genügend/ungenügend/fehlend)</i>					
Flussraum	ungenügend	ungenügend	genügend	ungenügend	fehlend

Die Klassifizierung ist eine starke Vereinfachung, da die Abschnitte für die meisten Kriterien in sich nicht einheitlich sind. Die Tabelle widerspiegelt nicht die tatsächliche Situation bei der Fortpflanzung, sondern den aktuellen Stand des Wissens.

Natur

nem relevanten Faktor werden. Wahrscheinlich haben Extremhochwasser deutlich stärkere Auswirkungen auf das Ökosystem als «normale». Es ist denkbar, dass nischenreiche Uferstrukturen, die bei Hochwasser strömungsarme Refugien für die Fische bieten, diese Funktionen bei extremen Abflüssen nicht mehr erfüllen können, da Sand abgelagert wird.

Bisher traten diese Hochwasser primär im Frühling, teilweise im Sommer auf. Geschiebetrieb auslösende Hochwasser im Winter könnten sich verheerend auf den Forellen- und Äschenbestand auswirken. Treten solche Ereignisse zudem alle paar Jahre auf, kann sich ein einmal reduzierter Bestand kaum mehr erholen.

Die gute Seite von Hochwassern ist, dass die Flusssohle immer wieder aufgebrochen und frischer Kies abgelagert wird. Unterhalb des Flachsees fehlt aber der Nachschub an Kies. Er bleibt in der Stauhaltung des Kraftwerks Bremgarten-Zufikon liegen. Die Flusssohle ist daher dermassen hart, dass die meisten Kieslaicher dort keine Laichgründe mehr finden.

Die lang anhaltende Hitze und Trockenheit im Sommer 2003 führte in der Reuss zu hohen Wassertempera-



Foto: Werner Dönni

Kormorane am Flachsee: Mit lokaler Vergrämung konnte der Druck auf gefährdete Fischarten vermindert werden.

turen. Die Auswirkungen auf die Fische sind weitgehend unbekannt, da keine offensichtlichen Fischsterben – wie beispielsweise am Hochrhein – auftraten.

Die Tagesmittel der Wassertemperaturen lagen im Juni, Juli und August 2003 für Äschen und Forellen im kritischen Bereich. Es liegen Beobachtungen toter Äschen aus einigen Fische-

reievieren vor. Zudem wurden vermehrt Äschen im Mündungsbereich kühlerer Zuflüsse gesichtet. Diese könnten denn auch der Grund dafür sein, dass in der Reuss kein grosses Sterben der lachsartigen Fische auftrat.

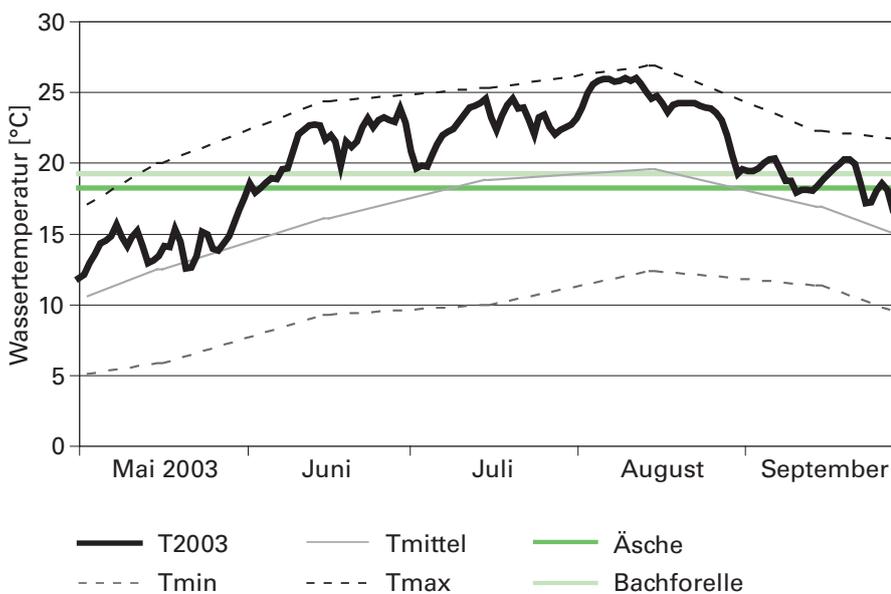
Problematischer als wiederkehrende Hitzesommer könnte in Zukunft die kontinuierliche Erhöhung der mittleren Wassertemperatur als Folge der Klimaerwärmung sein. Fischarten wie die Bachforelle und die Äsche könnten dereinst vollständig aus der Reuss verschwinden.

Fischsterben sind in der Reuss glücklicherweise selten. Seit 1978 wurden lediglich drei registriert – alle im Jahre 2003. Betroffen war die Reuss bei Rottenschwil (Insektizid) und Gebenstorf (Reparaturarbeiten). Zudem dezimierte Abwasser aus der Papierfabrik Perlen vor allem die Äschenlarven stark.

Kurzdistanzwanderungen zwischen dem Hauptlauf der Reuss und Altarmen, Überschwemmungszonen sowie kleineren Zuflüssen sind für eine Reihe von Fischarten für ihren Lebenszyklus wichtig. Beispielsweise bevorzugen Brachsmen Altläufe zur Überwinterung.

Die Kanalisierung der Reuss oberhalb des Flachsees hatte zur Folge, dass grössere Überschwemmungszonen und zeitweise oder permanent an die

Die hohen Wassertemperaturen der Reuss bei Mellingen waren im Hitzesommer 2003 für Äschen und Bachforellen kritisch



Dunkel- und hellgrüne Linie: Grenze zwischen optimalem und kritischem Temperaturbereich für die Äsche bzw. Bachforelle. Feine Linien: Monatsminima, -mittelwerte und -maxima der Periode von 1970 bis 2006.

Reuss angebundene Altarme verschwanden. Reste von ehemaligen Altläufen wie die Stille Reuss und der Schachen bei Rottenschwil liegen isoliert hinter den Hochwasserdämmen. Hingegen sind die neu geschaffenen Altarme der Chamauen auf der Zuger Seite an die Reuss angebunden. Unterhalb von Bremgarten sind einige Altarme erhalten geblieben. Sie wurden wieder mit der Reuss verbunden.

Auch der Kormoran macht den Fischen zu schaffen. An der Reuss werden jeden Winter einige Hundert Vögel beobachtet. Einer der wichtigsten Schlafplätze befindet sich am Flachsee. Die Kormorane fressen an der Reuss vor allem Äschen, Barben und Schneider. Anfang der 1990er-Jahre verursachten die Vögel einen Zusammenbruch des Äschenbestandes. Seither wird mittels Vergrämung und Abschuss versucht, den Bestand an jungen Kormoranen möglichst tief zu halten. Die Entnahme von Äschen durch den Kormoran und die Fischerei scheint heute in einem guten Verhältnis zum Äschenbestand zu stehen.

Erfolg versprechende Massnahmen

Die bisher umgesetzten Massnahmen an der Reuss zielten primär auf eine Lebensraumverbesserung ab: neue Seitenarme, Uferrevitalisierungen, Einbringen von Raubäumen, Kiesschüttungen, Kieslockerungen. Solche Massnahmen sollen bei jeder sich bietenden Gelegenheit weiterhin umgesetzt werden. Insbesondere die Kieszugabe in die Reuss unterhalb des Flachsees sollte weitergeführt und deren Erfolg überprüft werden.

Zusätzlich ist die Schaffung neuer Altarme wichtig, die für mehrere Tage bis mehrere Monate pro Jahr an die Reuss angebunden sind. Es soll zudem für sämtliche bestehende, isolierte Altarme geprüft werden, ob und wie sie wieder mit der Reuss verbunden werden könnten.



Auch bei Hochwasser sind die meisten Altarme von der Reuss abgetrennt, ohne Gegenmassnahme verlanden sie. Damit ginge ein wichtiger Teil der Artenvielfalt verloren (Flachsee mit Stiller Reuss im Hintergrund).

Oberhalb des Flachsees, insbesondere oberhalb von Mühlau, sollen die Uferverbauungen auf möglichst langen Strecken entfernt und grosszügige auenartige Aufweitungen angelegt werden. Damit werden die Strukturierung und das Angebot an Lebensräumen für Jungfische verbessert.

Wichtig ist, dass diese Massnahmen von mehrjährigen Erfolgskontrollen begleitet werden. Zurzeit erarbeiten die Kantone Aargau, Luzern, Zürich und Zug ein gesamtheitliches Geschiebekonzept sowie ein separates Schwemmholzkonzept für die Reuss. Es ist wichtig, dass die Fischereibehörden der betroffenen Kantone frühzeitig ihre Wünsche und Erfahrungen einbringen und eine Wirkungskontrolle hinsichtlich der Fischfauna fördern.



Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Dr. Werner Dönni, Aqua Plus Zug, 041 729 30 00.

Fremde Krebse im Aargau

Dr. Thomas Stucki | Abteilung Wald | 062 835 28 50

Bei den Flusskrebsen läuft ein kompromissloser Verdrängungskampf zwischen fremden und einheimischen Arten. Heute haben wir bereits mehr fremde Krebsarten in der Schweiz und im Aargau als einheimische. Viele der grossen Fliessgewässer und Seen sind nur noch von amerikanischen Krebsen besiedelt. Die fremden Arten breiten sich weiter aus, die einheimischen drohen auszusterben. Soll gegen die Eindringlinge vorgegangen werden? Um dies zu beurteilen, müssen Massnahmen bekannt sein, die anwendbar und Erfolg versprechend sind.

Mit der zunehmenden Mobilität, der Intensivierung internationaler Verkehrs- und Handelsbeziehungen sowie dem wirtschaftlichen Interesse an exotischen Tierarten stieg die Häufigkeit und Geschwindigkeit, mit der Lebewesen von einer Region der Welt in eine andere vordrangen. Grenzen der natürlichen Ausbreitung wurden überbrückt.

Typische Merkmale erfolgreich angesiedelter Tiere und Pflanzen sind eine hohe Anpassungsfähigkeit an die Gegebenheiten im neuen Lebensraum, grosse Mobilität und eine hohe Fort-

pflanzungsrate. Wenn die eingeführten Tiere und Pflanzen über starke Ausbreitungsfähigkeiten verfügen, in grosser Zahl auftreten und in Konkurrenz zu heimischen Arten stehen, können sie ökologische und ökonomische Probleme auslösen.

Unsere Flusskrebse sind ein gutes Beispiel für eine solche Entwicklung. Im 20. Jahrhundert wurden in zahlreichen europäischen Ländern verschiedene exotische Krebsarten eingesetzt. Die eingeführten Arten besiedelten sehr erfolgreich die neuen Lebensräume, traten in Konkurrenz mit den einheimischen Krebsarten und verdrängten sie. Diese Entwicklung läuft in der ganzen Schweiz ab.

Gefahr für einheimische Krebse

Im Aargau haben wir neben den drei heimischen Krebsarten – Stein-, Dohlen- und Edelkrebs – vier fremde Arten. Der Galizierkrebs gelangte aus der Türkei in die Schweiz, ist aber auch in Osteuropa heimisch. Der Kamberkrebs, der Signalkrebs und der Rote Amerikanische Sumpfkrebs stammten ursprünglich aus den USA. Sie sind in den 70er-/80er-Jahren in die Schweiz und in den Aargau gelangt. Einerseits sollten sie die Speisekarte für Feinschmecker bereichern, andererseits war wohl auch ein Interesse vorhanden, diese spannenden Tiere in Aquarien zu halten.

Die Krebse wurden nicht in jedem Fall vorsätzlich ausgesetzt. Da Krebse sehr gut klettern und auch kilometerweit ausserhalb des Wassers wandern können, bietet die Haltung in Aquarien, Hälterungsanlagen oder Gartenteichen zu wenig Sicherheit. Krebse sind aus solchen Anlagen immer wieder ausgewandert und haben offene Gewässer besiedelt.

Leider sind die fremden Arten dank ihrer grösseren Fruchtbarkeit, Aggressivität und Widerstandsfähigkeit den einheimischen Arten überlegen und verdrängen diese aus ganzen Gewässersystemen.

Einen zusätzlichen Konkurrenzvorteil haben die amerikanischen Krebse aus Übersee auch noch mitgebracht: die Krebspest. Diese Krankheit wird durch einen Pilz verursacht, den die amerikanischen Arten in sich tragen. Wenn die Sporen dieses Pilzes in Gewässer mit europäischen Krebsen gelangen, tritt eine seuchenartige Erkrankung auf, welche die betroffenen Bestände meist vollständig auslöscht. Den amerikanischen Krebsen kann der Pilz wenig bis nichts anhaben.



Foto: Peter Jean-Richard

Amerikanisierung der Schweiz auf verschiedenen Ebenen



Foto: Peter Jean-Richard

Die Krebspest ist für europäische Krebsarten tödlich.

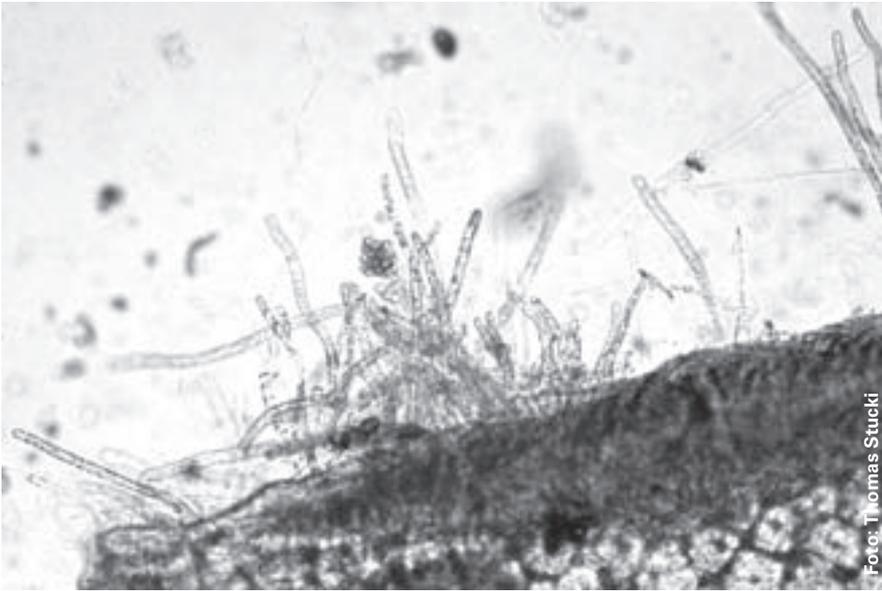


Foto: Thomas Stucki

Die Pilzfäden der Krebspest durchwachsen den Krebs und bilden Sporen, die wiederum neue Krebse befallen.



Foto: Peter Jean-Richard

Im Stadtbach Baden kommt der amerikanische Signalkrebs in Massen vor.

Situation im Aargau

Der Kamberkrebs ist im Aargau die dominierende fremde Art. Er wurde bisher in der Aare, der Limmat, dem Rhein und neuerdings auch im Hallwilersee gefunden. Eine Bekämpfung in diesen Gewässern erscheint bei aktuellem Wissensstand als völlig aussichtslos. Dies bedeutet, dass die einheimischen Krebse in diesen Gewässern keine Chance mehr haben. So wird sich im Hallwilersee und im Aa-

bach kein Edelkrebsbestand mehr halten können. Dies bedeutet einen grossen Verlust für diese Gewässer. Der Signalkrebs ist im Aargau vorerst nur in einem kleineren Bachsystem bei Baden vorhanden. Dort sind Massnahmen gegen die Krebse und deren Ausbreitung möglich. Das Gleiche gilt für die dritte amerikanische Art, den Roten Amerikanischen Sumpfkrebs. Er kommt im Aargau in einem Gewässersystem bei Mellingen vor.

Kampf gegen die Ausbreitung

Die kantonsweite Präsenz der Amerikaner macht die Schutzanstrengungen für die einheimischen Flusskrebse schwierig. Gemäss dem Bundesgesetz über die Fischerei und internationalen Vereinbarungen wie die Konvention von Rio müssen die einheimischen Krebse gegen die Verdrängung durch fremde Arten geschützt werden. Laut eidgenössischer Tierseuchengesetzgebung ist die Krebspest eine anzeigepflichtige Krankheit und Seuchenherde müssen eliminiert werden. Im Kanton Aargau ist die Krebspest beim Signalkrebs bei Baden und beim Roten Amerikanischen Sumpfkrebs bei Mellingen nachgewiesen. Die Aufgabe ist also klar. Die fremden Krebse und die Krebspest müssen weg. Es stellt sich



Foto: Peter Jean-Richard

Wandersperren verhindern eine Ausbreitung der fremden Krebse.

aber die Frage, ob und mit welchen Mitteln man dieses Ziel erreichen kann.

Die Bestände bei Baden und Mellingen wurden 1996 entdeckt. Unter der Leitung der Sektion Jagd und Fischerei wurde mit verschiedenen Massnahmen versucht, eine weitere Ausbreitung der Krebse aus diesen eingrenzenden Standorten zu verhindern. Zum Einsatz kamen mechanische Wandersperrn. Die Krebse wurden intensiv befishet und die gefangenen Krebse kulinarisch verwertet. Raubfische wurden zur weiteren Bestandesdezimierung eingesetzt. Sehr wichtig waren dabei eine stete Information der Öffentlichkeit und eine gute Zusammenarbeit mit den lokalen Verantwortlichen.

Bis heute konnte eine Ausbreitung des Bestandes in weitere Gewässer-einzugsgebiete verhindert werden. Eine Beseitigung der beiden problematischen Krebsbestände konnte mit den getroffenen Massnahmen aber nicht erreicht werden.

Ausrotten?

Eine langfristige Lösung für das Problem wäre natürlich, diese Bestände auszurotten. Denkbar wäre beispielsweise der Einsatz von Giften und Mitteln, die den Sauerstoffgehalt im

Wasser reduzieren, von Hitze oder Kälte, von Elektrizität oder das Austrocknen der Lebensräume über längere Zeit. Die Methoden haben unterschiedliche Chancen, Grenzen und Risiken. Damit man eine Methode anwenden kann, müssen die Wirksamkeit sehr hoch, die Nebeneffekte klein und die Akzeptanz bei der Bevölkerung gross sein. Am letzten Punkt sind Projekte im Kanton Zürich in den 1990er-Jahren gescheitert. Leider liegen praktisch keine Angaben zu Bekämpfungsmethoden vor. Erfahrungen damit müssen daher erst erarbeitet werden.

Den Eindringlingen das Leben schwer machen

Um in diesem Bereich ein bisschen Licht ins Dunkel zu bringen, hat die Sektion Jagd und Fischerei in Zusammenarbeit mit kommunalen, kantonalen und nationalen Fachstellen kleinere Bekämpfungsmethoden getestet:

- Einsatz von elektrischem Strom: Mit gängigen Elektrofängergeräten wurde versucht, Signalkrebse in einem kleinen Bach zu töten. Diese Methode wäre einfach, günstig und risikoarm. Mit den zur Anwendung gekommenen Leistungen konnte das Ziel aber nicht erreicht werden.

- Trockenlegung von Gewässerabschnitten und Gefrierenlassen im Winter: Ein Bach und ein Teich wurden im Winter trockengelegt. Im Bach konnte der Signalkrebsbestand drastisch reduziert werden. Es überlebten jedoch genügend Tiere, sodass sich der Bestand schnell wieder erholte. In Schächten konnte über die Sauerstoffzehrung während der Trockenphase der Lokalbestand ausgelöscht werden. Im Teich steht das Ergebnis noch aus. Die Trockenlegung ist nur in einzelnen Fällen überhaupt möglich und vertretbar.

- Einsatz von Gift: Diese Methode ist ganz besonders heikel. Daher wurde ein Stoff gesucht, mit dessen Anwendung man grosse Erfahrung hat, dessen Risiko aber abschätzbar und eingrenzenbar und dessen Entsorgung unproblematisch ist. Negative Langzeiteffekte dürfen nicht auftreten. Als gut handhabbarer Giftstoff wurde Jauche gewählt. In abgedichteten Bachabschnitten wurde Jauche eingebracht, einen Tag stehen gelassen und dann wieder abgesaugt. Dieser Versuch im Jahr 2007 hat zumindest einen Teil der Amerikanischen Sumpfkrebse getötet. Ob er insgesamt erfolgreich gewesen ist, zeigt sich erst im Verlauf dieses Jahres.



Toter Amerikanischer Sumpfkrebs als Zeichen des Erfolges von Bekämpfungsmassnahmen



Mit Jauche gegen fremde Krebse

Hoffnung für die einheimischen Krebse

Ohne gute Zusammenarbeit zwischen Bund, Kantonen, Fachstellen und Naturinteressierten ist das Ziel, die einheimischen Krebse in unserem Kanton zu erhalten, kaum zu erreichen. Bei den Schutzanstrengungen für die einheimischen Arten läuft bereits einiges. Bei der Bekämpfung der fremden Arten steckt man noch in den Kinderschuhen.

Es ist schwierig, der Bevölkerung die Bekämpfung von einzelnen Tierarten zum Schutze von anderen Arten zu verkaufen. Der Mensch ist aber der Schlüsselfaktor. Er soll keine fremden Arten importieren, in Aquarien halten und in Gewässer aussetzen. Seine fast grenzenlose Mobilität darf nicht dazu führen, dass die Verbreitung fremder Krebse und damit auch der Krebspest weitergeht. Der Mensch hat die Probleme verursacht, er muss auch Lösungen dafür finden.

Die nationalen und kantonalen Behörden können geeignete Rahmenbedingungen schaffen, Öffentlichkeitsarbeit betreiben und Projekte initiieren. Die Umsetzung von Projekten erfolgt aber lokal in Gemeinden, bei Firmen, Vereinen oder Privatpersonen.

Bisher verliefen alle Massnahmen überraschend erfolgreich. Die Akzeptanz und Hilfsbereitschaft bei den Bemühungen für die Erhaltung der einheimischen und gegen die Weiterverbreitung fremder Arten war gross.

Leider verfügt man derzeit nicht über geeignete Methoden, mit denen die amerikanischen Krebse vollständig aus den Gewässern entfernt werden können. Solche Methoden sind dringend zu finden, da die nächste Herausforderung bereits im Anzug ist. Signalkrebse aus dem Raum Solothurn wandern aareabwärts und werden den Aargau in nicht allzu ferner Zukunft erreichen. Der Aargau muss sich vorbereiten!



Foto: Peter-Jean-Richard

Der Signalkrebs: erfolgreich dank viel Nachwuchs und hoher Aggressivität



Foto: Thomas Stucki

Der Kammerkrebs hat keine grossen Ansprüche an seinen Lebensraum.

Neuer Leitfaden zur Wirkungsanalyse von Projekten

Susanna Bohnenblust | Naturama | 062 832 72 80

Immer mehr Gemeinden und Kantone führen bei grösseren Vorhaben Wirkungsanalysen in Form von Nachhaltigkeitsbeurteilungen durch. Das Bundesamt für Raumplanung hat nun in Zusammenarbeit mit Gemeinden und Kantonen einen Leitfaden herausgegeben, in dem zehn Beurteilungsinstrumente vorgestellt werden. Weiter wird darin aufgezeigt, auf welche Punkte bei einer Nachhaltigkeitsbeurteilung geachtet werden muss.



Auch Erfahrungen des Kantons Aargau sind in den Leitfaden des Bundes eingeflossen.

Bei einem grossen Vorhaben auf kommunaler oder kantonaler Ebene sind oft verschiedenste Ansprüche aus den Bereichen Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt zu berücksichtigen. Zu Beginn eines Projektierungsprozesses stellen sich verschiedene Fragen: Wurde an alles gedacht? Welche erwünschten und auch unerwünschten Auswirkungen sind die Folge? Gegen Ende der Projektierungsphase müssen die Entscheidungsträger unter Berücksichtigung aller positiven und negativen Wirkungen einen Beschluss fassen oder sogar den Souverän von ihrem Vorhaben überzeugen.

Nachhaltigkeitsbeurteilungen sind wichtig

Um die kurz- und langfristigen Wirkungen von Vorhaben auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt systematisch zu erfassen, führen immer mehr Gemeinden und Kantone Wirkungsanalysen in Form von Nachhaltigkeitsbeurteilungen durch. Dabei kommen spezielle Beurteilungsinstrumente zum Einsatz. Das Resultat zeigt die Stärken und Schwächen eines Projekts in Bezug auf die nachhaltige Entwicklung und bietet eine Gesamtsicht auf das Vorhaben. Einschätzungen zu den erwarteten Wirkungen werden sichtbar gemacht. Weiter können Zielkonflikte herausgearbeitet und Abwägungen vorgenommen werden. Oft ergeben sich aus der Analyse auch Hinweise für weitere Optimierungsmöglichkeiten. Je nachdem wie die Nachhaltigkeitsbeurteilung durchgeführt wird und wer daran beteiligt ist, hat sie einen partizipativen Charakter und kann zur Entscheidungsfindung beitragen.

Beispiel: Bauprojekt im Gesundheitswesen

Eine Stadt mit 25'000 Einwohnern beschliesst, für den Bau einer neuen sozialmedizinischen Einrichtung eine Nachhaltigkeitsbeurteilung durchzuführen. Das Vorprojekt ist bereits abgeschlossen. Nun wird eine Arbeitsgruppe aus je einem Mitglied der Exekutive, des Bauamts, eines lokalen Vereins aus dem Sozialbereich sowie der projektleitenden Person gebildet. Da den Mitgliedern der Arbeitsgruppe nur wenig Zeit und Mittel zur Verfügung stehen, beschliessen sie ein einfaches Beurteilungsinstrument in Form eines Kriterienrasters für die drei Dimensionen Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt einzusetzen. Die Resultate dokumentieren die Stärken und Schwächen des Projekts. Auf der negativen Seite ergeben sich folgende Aspekte: starke Landschaftsbeeinträchtigungen, hoher Bodenverbrauch, zu tief eingeschätzte Betriebskosten, ungesicherte Fussgängerwege und eine Energieversorgung aus nicht erneuerbaren Quellen. Positiv schlagen dagegen die gute soziale sowie altersmässige Durchmischung zu Buche. Hinzu kommen Säle, die

auch der Bevölkerung für Anlässe zur Verfügung stehen, sowie eine naturnahe Umgebungsgestaltung. Auf dieser Grundlage werden Verbesserungsvorschläge eingebracht und diskutiert: Einsatz von erneuerbaren Energien, Verkehrsberuhigung sowie Schaffen einer neuen Bushaltestelle. In einem zweiten Schritt werden die Beurteilungsergebnisse entsprechend dem modifizierten Projekt angepasst und dem Gemeinderat (Legislative) als Entscheidungshilfe für die Kreditvergabe vorgelegt.

Hilfreicher Leitfaden

Heute kommen verschiedene Typen von Instrumenten zur Nachhaltigkeitsbeurteilung zum Einsatz. Weiter ist je nach Situation der optimale Ablauf festzulegen. Dazu gehören beispielsweise das Festlegen der Zielsetzungen, das Identifizieren der Akteure, das Abklären der Organisation, die Wahl des Instruments und die Interpretation der Resultate.

Um Gemeinden und Kantone dabei zu unterstützen, hat das Bundesamt für Raumentwicklung den Leitfaden «Nachhaltigkeitsbeurteilung von Projekten auf der Ebene der Kantone und Gemeinden» herausgegeben. Der Leitfaden ist das Ergebnis einer Arbeitsgruppe von rund dreissig Vertreterinnen und Vertretern aus Gemeinden und Kantonen sowie weiteren Fachleuten. Er zeigt die Vorteile einer Beurteilung auf und erklärt ausführlich, wie ein Verfahren zur Nachhaltigkeitsbeurteilung ablaufen kann. Der Leitfaden unterstützt zudem die richtige Auswahl des geeigneten Instrumentes. Von den gängigen Instrumenten werden zehn detaillierter vorgestellt. Weiter enthält er konkrete Anwendungsbeispiele. Auch das vorgestellte Beispiel aus dem Gesundheitswesen entstammt dem Leitfaden.



Weitere Informationen und Bezugsquelle

Der Leitfaden «Nachhaltigkeitsbeurteilung von Projekten auf der Ebene der Kantone und Gemeinden» ist unter www.are.admin.ch/ -> Themen -> Nachhaltige Entwicklung -> Nachhaltigkeit beurteilen -> Kantone und Gemeinden als PDF verfügbar. Dort sind auch weitere Informationen zum Thema zu finden.

UNIVERSITY OF ALABAMA

UNIVERSITY OF ALABAMA
LIBRARY
100 UNIVERSITY BLVD
TUSCALOOSA, AL 35487
TEL: 205-885-5200
WWW: WWW.UA.LIBRARY.EDU

An die Redaktion UMWELT AARGAU

- Senden Sie mir _____ weitere Exemplare UMWELT AARGAU Nr. 40, Mai 2008.
- Ich interessiere mich nicht mehr für UMWELT AARGAU. Bitte streichen Sie mich von Ihrer Abonnentenliste.
- Ich möchte UMWELT AARGAU regelmässig gratis erhalten. Bitte nehmen Sie mich in Ihre Abonnentenliste auf.
- Meine Adresse hat geändert.

alt:

neu:

Bemerkungen / Anregungen / Kritik:
Zutreffendes ankreuzen.
Vollständige Adresse nicht vergessen!
Karte ausfüllen und im Couvert an folgende Adresse senden:

UMWELT AARGAU
c/o Abteilung für Umwelt
Buchenhof
5001 Aarau

oder Fax 062 835 33 69
umwelt.aargau@ag.ch