UMWELT AARGAU

Nr. 68
Juni 2015

KANTON AARGAU

Ein Sommer am, im und auf dem Wasser

Maurus Büsser
Generalsekretär Departement Bau, Verkehr und Umwelt

Liebe Leserin
Lieber Leser

Das Erscheinungsdatum dieser Ausgabe von UMWELT AARGAU fällt ziemlich genau auf den Sommerbeginn. Wir hoffen natürlich auf gutes Wetter und ein paar Sommerhochs, die uns in der warmen Jahreszeit viel Sonne bescheren. Mit der Wärme werden auch wieder viele Menschen ihre Zeit am, im und auf dem Wasser verbringen. Der Wasserkanton Aargau mit seinen wunderschönen Fluss- und Seelandschaften bietet die besten Voraussetzungen für Spass und Erholung in der Natur.

Wenn es ums Wasser geht, kann aus Spass aber sehr schnell Ernst werden – dann nämlich, wenn starke Regenfälle die Pegel von Seen, Flüssen und Bächen über die Grenzwerte steigen lassen. Das haben wir mit dem Hochwasser von Anfang Mai wieder erlebt. Dass die Situation jederzeit unter Kontrolle war und grössere Schäden ausgeblieben sind, war nicht (nur) Glück oder Zufall. Entscheidend war die Zusammenarbeit der Kantone Bern, Solothurn und Aargau. Es hat sich einmal mehr gezeigt, dass die Kantone in ihren gefährdeten Gebieten zwar punktuell Massnahmen ergreifen können, dass Hochwasserschutz aber letztlich eine Gemeinschaftsaufgabe ist. Das koordinierte Vorgehen und die hohe Fachkompetenz aller Beteiligten haben – nicht zum ersten Mal – Schlimmeres verhindert. Hochwasser kennt keine Kantonsgrenzen, das haben wir aus der Vergangenheit gelernt.

Einen Beitrag zum Hochwasserschutz leisten auch die Flussauen. Hier nimmt der Aargau eine Pionierrolle ein, auf die wir stolz sind: Wir sind der erste und immer noch einzige Kanton der Schweiz, der den Auenschutz in der Verfassung verankert hat. 20 Jahre Auenschutzpark Aargau – eine Erfolgsgeschichte, die Ende Juni einen weiteren Meilenstein erlebt: die Einweihung der Aue Chly Rhy in Rietheim, der grössten Auenrenaturierung zwischen Bodensee und Basel.

Auen sind wichtig für die Natur, denn sie zählen zu den Gebieten mit der höchsten Artenvielfalt. Auen sind aber auch wichtig für den Menschen, denn sie bieten ihm Raum, um die Natur zu erleben. Gerade im dicht besiedelten und weiterhin wachsenden Aargau ist es wichtig, dass es Erholungsräume in der Natur gibt. Geniessen wir sie!

Ich wünsche Ihnen einen schönen Sommer – am, im und auf dem Wasser.

IMPRESSUM

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

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

Redaktion und Produktion
Dominik Mösch
Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung für Umwelt
Entfelderstrasse 22, 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. Der geleimte Rücken ermöglicht es, die Beiträge herauszutrennen und separat nach eigenem Ordnungssystem abzulegen.

Erscheinungsweise
Dreimal jährlich. Auflage jeweils 5000 Exemplare. 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.

Im Internet unter www.ag.ch/umwelt-aargau sind sämtliche Ausgaben von UMWELT AARGAU verfügbar.

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

Papier
Gedruckt auf hochwertigem Recyclingpapier.

Titelbild: Blick auf die Gemeinde Bözberg mit Gallenkirch, Neustalden und Oberbözberg
Foto: Dominik Mösch

Umweltinformation

KANTON AARGAU

Veranstaltungskalender 5 — Allgemeines

Der Wissenbach wird hochwassersicher 11 — Wasser Gewässer

Zweites Messjahr im Bodenmessnetz Nordwestschweiz 13
Wohin mit überschüssigem, fruchtbarem Boden? 15 — Boden

Luft Lärm

Abfall Altlasten

Chemische Elemente in Aargauer Trinkwasserfassungen 17 — Stoffe Gesundheit

Effiziente Fahrzeuge erleben 19 — Mobilität

Vom Rohstoff zur Energie 21
Fracking im Aargau? 25 — Energie Ressourcen

Öffentliche Räume erhöhen die Standortattraktivität 27 — Raum Landschaft

Eine renaturierte Insel am Rhein? 31
Spurensuche im Millimeterbereich 33
Baummarder – wenig bekannt, aber doch weit verbreitet 37
Aussergewöhnlicher Kletterkünstler 43 — Natur

Mehr Raum für die Auen? 45 — Nachhaltigkeit

Amphibien indoor, outdoor und virtuell 47 — Umweltbildung

Veranstaltungskalender

Inhalt/Organisator	Daten/Ort	Anmeldung/Kosten
Vortrag **Warum wir uns riechen können** Attraktion durch Olfaktion: Parfumeur Andreas Wilhelm spricht über die Bedeutung des Geruchssinns im Zwischenmenschlichen und lädt ein an seine Riech-Bar.	Donnerstag, 25. Juni 2015 19.30–21 Uhr Naturama	Eintritt: Fr. 15.– Die Ausstellung «Sexperten – flotte Bienen und tolle Hechte» ist ab 18.30 Uhr für das Publikum geöffnet.
Sommeraktion im Naturama **Keine Bange vor der Schlange!** Während der Sommerferien basteln wir Schlangen und beobachten die Schlangen im Museum. Ganz mutige Kinder dürfen sogar eine Schlange berühren und streicheln.	7. Juli – 9. August 2015 Naturama	Museumseintritt
Familienexkursion **Schlangenhaut und Echseneier** Mit Josef Fischer, Stiftung Reusstal und Susanne Gfeller, Naturama	Samstag, 15. August 2015 14–16.30 Uhr Rottenschwil	Anmeldung erforderlich und ab 4. Juli 2015 möglich. Die Familienexkursionen sind ausschliesslich für Kinder von 4 bis 13 Jahren in Begleitung von Erwachsenen bestimmt. Kosten: Erwachsene Fr. 12.–, Kinder Fr. 8.–
Mobil sein und bleiben Der stetig fortschreitende technologische Wandel sowie körperliche Veränderungen im Alter können die Mobilität erschweren. Der Halbtageskurs «mobil sein und mobil bleiben» vermittelt das nötige Wissen, um sicher und selbstständig mit dem öffentlichen Verkehr und als zu Fuss gehende Person unterwegs zu sein.	Mittwoch, 19. August 2015, 8–12.15 Uhr Treffpunkt beim Bahnhof Lenzburg Freitag, 21. August 2015, 8.30–12.30 Uhr AAR bus+bahn, Hintere Bahnhofstr. 85, 5001 Aarau	Die Kurse sind kostenlos. Anmeldung jeweils eine Woche vor Kursbeginn. Lenzburg: Beratungs- und Verkaufsstelle badenmobil, Bahnhoplatz 1, 5400 Baden, 056 222 19 19, badenmobil@rvbw.ch Aarau: Direktion AAR bus+bahn, Hintere Bahnhofstr. 85, 5001 Aarau, 062 832 83 00, aar@aar.ch
Podiumsdiskussion **Vom Nutztier zur eierlegenden Wollmilchsau** Wie steht es um die Rassenvielfalt bei den Nutztieren? Wie wirken wirtschaftliche Interessen und technologische Möglichkeiten, und wo braucht es Grenzen für das Tierwohl? Podiumsdiskussion mit Philippe Ammann, Pro Specie Rara; Hans Braun, Biobauer; Birgit Gredler, Schweizerische Vereinigung für Tierproduktion; Thomas Gröbly, Ethiker; Sara Stalder, Stiftung für Konsumentenschutz; Sabine von Stockar, Moderation	Donnerstag, 20. August 2015 19.30–21 Uhr Naturama	

Inhalt/Organisator	Daten/Ort	Anmeldung/Kosten
Naturschutz-Kurs **Neophyten in Garten, Dorf und Stadt** Mit Inge Forster, Jardin Suisse; Susanne Gfeller und Martin Bolliger, Naturama	Mittwoch, 26. August 2015 18.30–20.30 Uhr Rothrist	Der Kurs ist kostenlos. Eine Anmeldung bis spätestens eine Woche vor Kursbeginn ist obligatorisch unter www.naturama.ch/veranstaltungen.
Ausstellung **Öffentliche Mittagsführung durch die Sexperten** Durch die Ausstellung «Sexperten – flotte Bienen und tolle Hechte» führt der Direktor des Naturama Aargau, Dr. Peter Jann. Die öffentliche Führung findet im Rahmen der Aktion «Forschung live» zum 200-Jahr-Jubiläum der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz statt.	Donnerstag, 27. August 2015 12.30–13.15 Uhr Naturama	Museumseintritt. Keine Anmeldung.
Vortrag **Von wilden Bienchen und Blümchen** Wie Wildbienen für Nachwuchs sorgen, erfinderischen Pflanzen auf den Leim kriechen, und warum sie Gold wert sind für die Landwirtschaft: Vortrag und Besichtigung des grossen Wildbienen-Guckkastens von Wildbiene und Partner GmbH.	Donnerstag, 3. September 2015 19.30–21 Uhr Naturama	Eintritt: Fr. 15.– Die Ausstellung «Sexperten – flotte Bienen und tolle Hechte» ist ab 18.30 Uhr für das Publikum geöffnet.
Naturschutz-Kurs **Uferunterhalt – Wiesen, Hochstauden und Gehölze** Mit Hans-Peter Nussbaum, Abteilung Landschaft und Gewässer/Fachbereich Gewässerunterhalt; Thomas Baumann, Naturama	Mittwoch, 9. September 2015 13.30–15.30 Uhr Rottenschwil	Der Kurs ist kostenlos. Eine Anmeldung bis spätestens eine Woche vor Kursbeginn ist obligatorisch unter www.naturama.ch/veranstaltungen.
Für Lehrpersonen **In Stromschnelle, Staustufe und Schulzimmer/Teil 1** Wo laichen Nasen? Wer schwimmt am schnellsten? Fische sind ein spannendes Unterrichtsthema. Im Kurs lernen Sie Merkmale, Ansprüche und Lebensweise unserer Arten kennen, und Sie beurteilen Gewässer auf ihre Qualität als Lebensraum.	Mittwoch, 9. September 2015 13.30–17 Uhr Naturama, Schulraum	Anmeldung unter j.eichenberger@naturama.ch
Familienexkursion **Hochzeit bei den Fledermäusen** Mit Monica Marti, Naturama	Freitag, 11. September 2015 19–21 Uhr Bremgarten	Anmeldung erforderlich und ab 31. Juli 2015 möglich. Die Familienexkursionen sind ausschliesslich für Kinder von 4 bis 13 Jahren in Begleitung von Erwachsenen bestimmt. Kosten: Erwachsene Fr. 12.–, Kinder Fr. 8.–
Für Lehrpersonen **Kurzkurs Spinnen** Zwischen Faszination und Ekel. Überraschende Vielfalt der Spinnen und ihrer Netze erforschen.	Mittwoch, 16. September 2015 14–17 Uhr Brugg	Anmeldung unter j.eichenberger@naturama.ch

Inhalt/Organisator	Daten/Ort	Anmeldung/Kosten
Gemeindeseminar **Finanzierung von Massnahmen im Altlastenbereich** Die Veranstaltung richtet sich primär an Gemeinderäte und Mitarbeitende von Gemeindeverwaltungen und gibt einen Einblick in die rechtlichen Grundlagen und die Anwendungsbereiche von Finanzbeiträgen von Bund, Kanton und Gemeinden an die Untersuchungs-, Überwachungs- und Sanierungskosten bei belasteten Standorten. Ein besonderes Schwergewicht liegt bei Schiessanlagen und ehemaligen Deponien. Ebenfalls angesprochen werden das Thema Ausfallkosten sowie die damit verbundene Zahlungspflicht von Kanton und Standortgemeinde.	Mittwoch, 16./23. September 2015 (vormittags) Aarau, Buchenhof	Kosten: Fr. 80.– (inkl. Pausenverpflegung und Kursdokumentation) Die Gemeinden erhalten rechtzeitig Anmeldeformulare. Informationen unter BVU, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60
Fachtagung **Sanierung von Schiessanlagen** Durch das Schiessen gelangen heute mehr als doppelt so viel Blei und andere Schwermetalle in die Umwelt als durch Verkehr, Industrie und Gewerbe zusammen! An dieser Fachtagung informieren wir Sie über die neuesten Erkenntnisse bei der Sanierung von Schiessanlagen und ermöglichen einen Wissenstransfer zwischen Beratenden und Behörden. Veranstalter: Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften LSFM, Wädenswil	Donnerstag, 17. September 2015 Wädenswil, ZHAW, Campus Grüental, Hauptgebäude Aula GA 203	Anmeldung bis spätestens 10. September unter www.zhaw.ch/iunr/fachtagungen Kosten: Fr. 290.– pro Person einschliesslich Verpflegung und Dokumentation, Fr. 100.– für Studierende, Lernende und ZHAW-Mitarbeitende
Seminar: **Nachhaltigkeitsstrategien im Erholungswald** Die Zahl und Intensität der Freizeitaktivitäten im siedlungsnahen Wald nimmt weiter zu. Waldeigentümer, Behörden und Interessengruppen sind gefordert, nachhaltige Strategien für den Umgang mit der Erholungsnutzung im Wald zu entwickeln.	Donnerstag, 17. September 2015 9–17 Uhr Forstwerkhof Distelberg, Aarau	Anmeldungen und detailliertes Programm unter: http://www.fowala.ch/anmelden.asp?ID=216
Ausstellung Eco-Mobil on Tour (EMONT) Ziel ist es, einerseits der Schweizer Bevölkerung, andererseits den involvierten Marktakteur-Gruppen (Autobranche, Energiebranche, Politik/Verwaltung und Anwender) energieeffiziente zwei- bis vierrädrige Fahrzeuge näherzubringen.	Freitag/Samstag, 18./19. September 2015 Umwelt Arena Spreitenbach	Keine Anmeldung notwendig. www.energieschweiz.ch > Mobilität > Fahrzeuge > Eco-Mobil on tour
Herbstmarkt Naturama Der Herbstmärt ist ein Genussanlass für die ganze Familie! Es wird präsentiert, degustiert, diskutiert und verkauft. Essend, trinkend und staunend erleben wir, wie Süssmost aus frischen Äpfeln entsteht. Während die Erwachsenen lokale und regionale Lebensmittel aus altem Handwerk wiederentdecken, warten verschiedene spezielle Aktivitäten auf die kleinen Gäste.	Sonntag, 20. September 2015 rund ums Naturama und im Park der Alten Kantonsschule	Der Markt ist frei zugänglich.
Für Lehrpersonen **In Stromschnelle, Staustufe und Schulzimmer / Teil 2** Wo laichen Nasen? Wer schwimmt am schnellsten? Fische sind ein spannendes Unterrichtsthema. Im Kurs lernen Sie Merkmale, Ansprüche und Lebensweise unserer Arten kennen, und Sie beurteilen Gewässer auf ihre Qualität als Lebensraum.	Mittwoch, 23. September 2015 13.30–17 Uhr von Olten nach Aarau	Anmeldung unter j.eichenberger@naturama.ch

Inhalt/Organisator	Daten/Ort	Anmeldung/Kosten
Naturschutz-Kurs **Was treiben die Schnecken im Naturwaldreservat?** Mit Ruedi Bättig, Abteilung Wald; Jörg Rüetschi, Schneckenexperte; Thomas Baumann, Naturama	Mittwoch, 23. September 2015 17.30–19.30 Uhr Baden	Der Kurs ist kostenlos. Eine Anmeldung bis spätestens eine Woche vor Kursbeginn ist obligatorisch unter www.naturama.ch/veranstaltungen.
Schall-Laser-Verordnung Informationsveranstaltung zum Vollzug im Kanton Aargau für Gemeinden und die Regionalpolizei	4. Quartal 2015	Die Gemeinden erhalten rechtzeitig Anmeldeformulare. Informationen unter BVU, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60
Exkursion **Zeit der Nachbrunft** Der röhrende Hirsch und seine wählerischen Kühe im «schönsten Hirschgehege der Schweiz»: Exkursion im Aarauer Wildpark Roggenhausen	Freitag, 16. Oktober 2015 16–17.30 Uhr Aarau	Anmeldung bis spätestens zwei Tage vorher unter 062 832 72 50 oder empfang@naturama.ch
Familienexkursion **Abfischete im Karpfenteich** Mit Manfred Steffen, Karpfen Pur Natur; Lukas Kammermann, Naturama	Samstag, 17. Oktober 2015 9–12.30 Uhr Altbüron	Anmeldung erforderlich und ab 5. September 2015 möglich. Die Familienexkursionen sind ausschliesslich für Kinder von 4 bis 13 Jahren in Begleitung von Erwachsenen bestimmt. Kosten: Erwachsene Fr. 12.–, Kinder Fr. 8.–
Naturschutz-Kurs **Bringt ihr Strom den Lachs zurück?** Mit David Bittner, Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei; Susanne Gfeller, Naturama Veranstaltung im Rahmen der Aarauer Umweltwochen	Samstag, 17. Oktober 2015 13.30–15.30 Uhr Aarau	Der Kurs ist kostenlos. Eine Anmeldung bis spätestens eine Woche vor Kursbeginn ist obligatorisch unter www.naturama.ch/veranstaltungen.
Familienexkursion **Trampe zum Föhne** Mit Susanne Gfeller und Corinne Schmidlin, Naturama Standaktion im Rahmen der Aarauer Umweltwochen	Mittwoch, 21. Oktober 2015 14–16 Uhr Aarau	Eine Anmeldung ist nicht erforderlich.
energieberatungAARGAU Eine Dienstleistung des Kantons Aargau an der Regiomesse in Zofingen	Freitag bis Sonntag, 23. bis 25. Oktober 2015 Zofingen	Keine Anmeldung. www.die-regiomesse.ch www.ag.ch/energie > Bauen & Energie > energieberatungAARGAU
Familiensonntag mit den Sexperten Mama, Papa, Kinder bei den Tieren: Neugierige Familien suchen und (er)finden Familiengeschichten in der Ausstellung «Sexperten».	Sonntag, 25. Oktober 2015 14–17 Uhr Naturama	Museumseintritt. Keine Anmeldung erforderlich.

Inhalt/Organisator	Daten/Ort	Anmeldung/Kosten
Informationsveranstaltung **energieberatungAARGAU** **Schwerpunkt: Fenster- und Türersatz** Rund zehn Fenster pro Einwohner sind in der Schweiz eingebaut. Das Durchschnittsalter der Fenster beträgt knapp 50 Jahre. Entsprechend hoch ist der Erneuerungsbedarf. Ein professionell ausgeführter Fensterersatz führt zu mehr Energieeffizienz, Sicherheit und verbessert den Schallschutz. Sollen die Ersatzfenster aus Holz oder Kunststoff mit oder ohne Metallaufdoppelung sein? An den Informationsveranstaltungen und insbesondere auch im Rahmen der Workshops werden anhand von Kosten-Nutzen-Vergleichen Vor- und Nachteile verschiedener Fenstertypen aufgezeigt.	Windisch, Fachhochschule Nordwestschweiz Campus Brugg-Windisch, Bahnhofstrasse 6	Anmeldung erforderlich unter www.ag.ch/energie > Bauen & Energie Die Workshops können auch unabhängig von den Informationsveranstaltungen besucht werden. Bei den Anmeldungen für die Workshops erhalten jene Personen den Vorzug, die auch an den Informationsveranstaltungen teilnehmen.
Durchführungsorte	**Informationsveranstaltungen**	**Workshops**
Windisch, Fachhochschule Nordwestschweiz Campus Brugg-Windisch, Bahnhofstrasse 6	Montag, 26. Oktober 2015 19–20.30 Uhr, Apéro	Dienstag, 27. Oktober 2015 16–17.30 und 18–19.30 Uhr
Bremgarten, Casino Untere Vorstadt Wohlerstrasse 4	Montag, 2. November 2015 19–20.30 Uhr, Apéro	Dienstag, 3. November 2015 16–17.30 und 18–19.30 Uhr
Unterentfelden, Schweizerische Bauschule Suhrenmattstrasse 48	Montag, 9. November 2015 19–20.30 Uhr, Apéro	Dienstag, 10. November 2015 16–17.30 und 18–19.30 Uhr
Frick, FiBL Forschungszentrum für biologischen Landbau, Ackerstrasse 113	Montag, 16. November 2015 19–20.30 Uhr, Apéro	Dienstag, 17. November 2015 16–17.30 und 18–19.30 Uhr
47. Aargauische Klärwärtertagung Jährliche Fachtagung für das Personal der Abwasserreinigungsanlagen im Kanton Aargau	Donnerstag, 29. Oktober 2015	Kosten: Fr. 150.– (inkl. Verpflegung und Nachmittagsprogramm) Informationen unter BVU, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60
Ingenieurtagung **Siedlungsentwässerung** Fachtagung für Ingenieure, Mitarbeitende von Bauverwaltungen usw.	Freitag, 30. Oktober 2015 Aarau, Aula Berufsschule	Das Zielpublikum erhält rechtzeitig Anmeldeformulare. Informationen unter BVU, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60

Hinweis: Den jeweils aktuellsten Stand der Naturama-Veranstaltungen können Sie unter www.naturama.ch abfragen.

Der Wissenbach wird hochwassersicher

Silvio Moser | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Der Wissenbach führte in den vergangenen Jahren in der Gemeinde Boswil immer wieder zu Überschwemmungen. Zum Schutz des Siedlungsgebiets wurde ein Hochwasserschutzprojekt erarbeitet, bei dem gleichzeitig Ökomorphologie und Längsvernetzung des Bachs verbessert werden. Mit den Bauarbeiten wird nach den Sommerferien begonnen.

Zu Beginn der 80er-Jahre wurde der Wissenbach im unteren Abschnitt von der Zentralstrasse in Boswil bis zur Mündung in die Bünz ausgebaut. Im oberen Abschnitt hingegen – von eingangs Boswil, wo der Forstbach in den Wissenbach mündet, bis zur Zentralstrasse im Dorf – kommt es gemäss Gefahrenkarte auf weiten Strecken bereits bei einem 30-jährlichen Hochwasserereignis zu Ausuferungen. Die meisten Brücken und Durchlässe haben eine zu geringe Abflusskapazität.

Gleichzeitig zeigt die ökomorphologische Kartierung, dass der Wissenbach im Siedlungsgebiet von Boswil aufgrund mehrerer unüberwindbarer Schwellen eine schlechte Längsvernetzung aufweist. Infolge der harten, teils kanalartigen Uferverbauungen ist das Bachgerinne durchgehend als stark beeinträchtigt bis naturfremd eingestuft.

Der Wissenbach weist heute viele Engstellen auf. Dort kommt es bei Hochwasser zu Ausuferungen.

Massnahmen

Der Wissenbach wird auf den Abfluss eines 100-jährlichen Hochwassers von 22 Kubikmetern pro Sekunde ausgebaut und ökomorphologisch aufgewertet. Es sind im Wesentlichen die folgenden baulichen Massnahmen vorgesehen:

- Ausbau des Geschiebesammlers beim Zusammenfluss von Wissenbach und Forstbach auf ein erforderliches Rückhaltevolumen von 300 Kubikmetern
- Absenkung und naturnahe Gestaltung der Bachsohle
- Aufhebung von vorhandenen Abstürzen
- Erhöhung, Sanierung und Neuerstellung von Bachufermauern
- Verbreiterung des Bachlaufs, wo nötig und möglich
- Abflachung und Anlegung von Böschungen
- Teilweiser Ersatz und Neubau von Brückenübergängen
- Verlegung der bestehenden Abflussmessstelle mit neuem Messsteg
- Behebung lokaler Schwachstellen zur Gewährleistung des Freibords im Abschnitt unterhalb Zentralstrasse

Die Sohle wird mittels Vertiefungen und strukturbildenden Elementen naturnah gestaltet. Bezüglich Wassertiefe, Fliessgeschwindigkeit und Gerinnebreite wird eine Variation angestrebt. In den Abschnitten ohne Bachufermauern werden möglichst naturnahe Böschungen angelegt. Der Böschungsfuss wird jeweils mit Wurzelstöcken, Blocksteinen oder Faschinen gesichert. Faschinen bestehen aus Zweigen und dickeren Ästen, die zu einem Bündel zusammengebunden werden.

Wo bestehende Leitungsquerungen von der Absenkung der Bachsohle tangiert werden, werden diese tiefer gelegt. Die baulichen Massnahmen tragen dabei auch den Aspekten des Ortsbildschutzes Rechnung und der Fortbestand der bestehenden Abflussmessstelle wird gewährleistet.

Erhöhungen und Sanierungen von Ufermauern erfolgen in der Regel mit dem gleichen Material wie die bereits bestehende Mauer. Im Bereich von Übergängen und wo Sicherungen nötig sind, wird die Mauererhöhung als Betonkrone ausgeführt. Die zu erset-

Die Sohle des Wissenbachs wird naturnah mit einer Niederwasserrinne gestaltet.

Quelle: Projektplan der Basler & Hofmann West AG

zenden Brücken, Durchlässe und Stege werden mit Brückenplatten aus Beton gleichartig gestaltet. Für die Bepflanzung am Bachufer werden standortgerechte, einheimische Arten verwendet. Die variierend steilen, nicht humusierten Böschungen im Bachprofil werden als trockene oder feucht geprägte Wiesen angelegt.

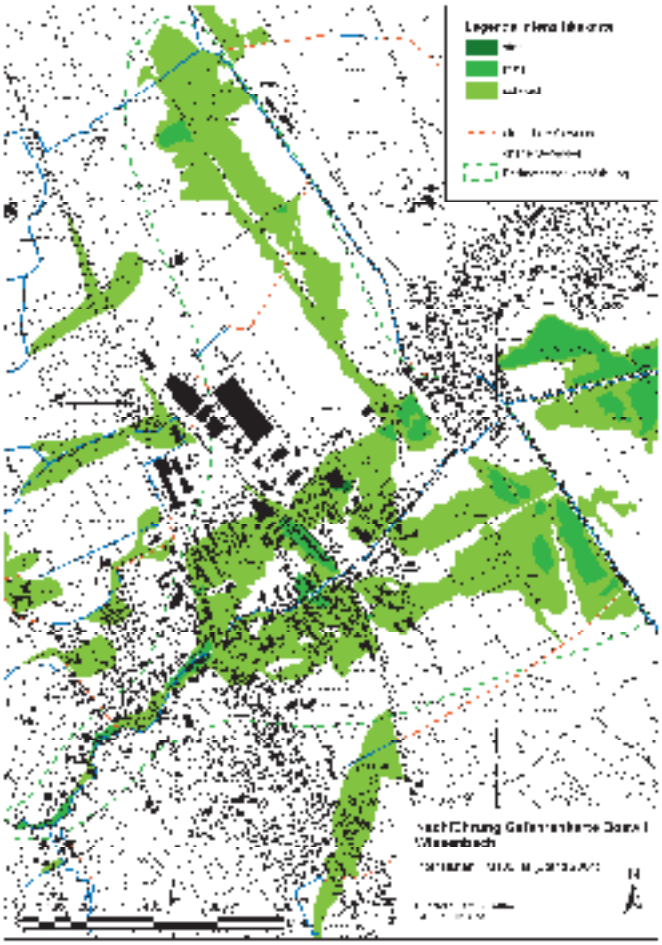
Der Baubeginn steht bevor

Das Projekt wurde vom Regierungsrat am 13. August 2014 genehmigt und der Grosse Rat hat den Kredit am 25. November 2014 beschlossen. Für das Ausbauprojekt des Wissenbachs sind Investitionen von 4,9 Millionen Franken veranschlagt. Es wird mit einem Bundesbeitrag von 35 Prozent an diese Gesamtkosten gerechnet. Die nach Abzug des Bundesbeitrags verbleibenden Kosten werden zwischen der Gemeinde Boswil mit 40 und dem Kanton mit 60 Prozent aufgeteilt. Das Submissions- und Vergabeverfahren für die Bauarbeiten befindet sich im Abschluss. Der Baubeginn ist nach den Sommerferien 2015 geplant. Es wird mit einer Bauzeit von rund zwei Jahren gerechnet.

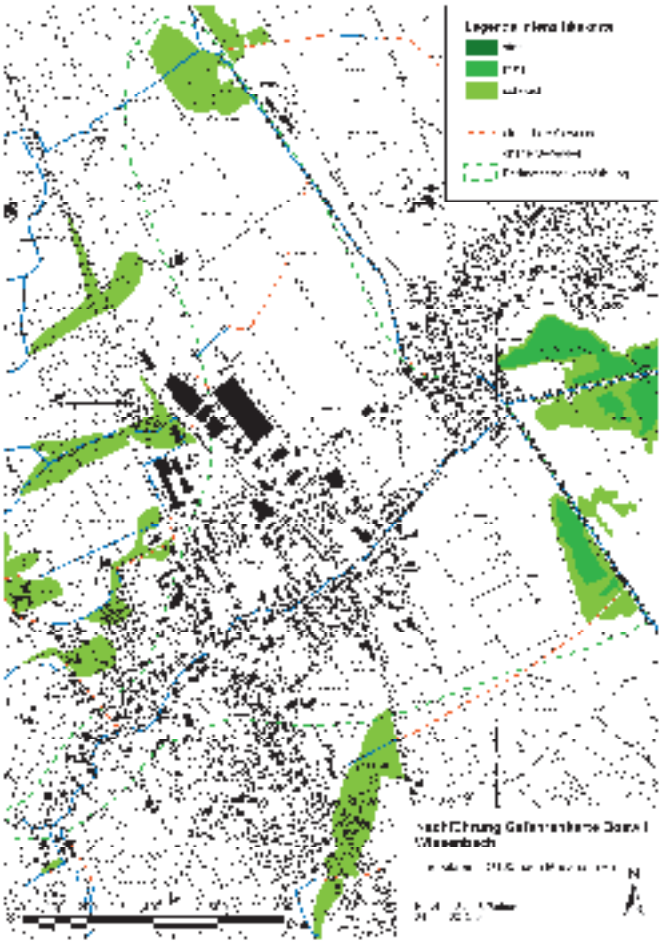
Gefahrenquelle Wissenbach

Berechnungen zeigen, dass bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis (HQ100) des Wissenbachs das Schadenpotenzial in Boswil bei über 25 Millionen Franken liegt.

HQ100 vor Bau Schutzmassnahme



HQ100 nach Bau Schutzmassnahme



Gefahrenzone heute (links) und nach Projektabschluss (rechts): die Überflutungsflächen werden durch die baulichen Massnahmen deutlich dezimiert.

Quelle: Nachführung Gefahrenkarte von Hunziker, Zarn & Partner AG

Zweites Messjahr im Bodenmessnetz Nordwestschweiz

Dominik Mösch | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Mit momentan 27 Messstandorten betreibt der Aargau zusammen mit den Kantonen Solothurn, Basel-Landschaft und neu Zug das Bodenmessnetz Nordwestschweiz. Die automatischen Messstationen liefern spannende Daten und haben sich in Unterhalt und Betrieb auch im zweiten Messjahr sehr bewährt. Die aktuellen Daten sind stets unter www.bodenmessnetz.ch abrufbar.

Die meisten Stationen des Bodenmessnetzes Nordwestschweiz sind seit mehr als zwei Jahren in Betrieb. Im UMWELT AARGAU Nr. 60, Mai 2013, Seite 25 bis 28, wurden Standortwahl und Ausrüstung der Messstationen vorgestellt. Gemessen werden im Oberboden in 20 und im Unterboden in 35 Zentimeter Bodentiefe die Saugspannungen – sprich Bodenfeuchte – und die Bodentemperatur. Über dem Boden erfolgt die Messung der Lufttemperatur, des Niederschlags und der Luftfeuchte. Die Ergebnisse des ersten Messjahres wurden im UMWELT AARGAU Nr. 65, August 2014, Seite 15 bis 18, vorgestellt. Mit dem Internetauftritt www.bodenmessnetz.ch hat sich das Bodenmessnetz Nordwestschweiz in den drei Kantonen etabliert. Im Jahre 2015 wird das Bodenmessnetz Nordwestschweiz durch Messstationen im Kanton Zug ergänzt. Durch die Station in Cham wird das südliche Freiamt besser abgedeckt und die Synergien bezüglich Abdeckung und Wartung durch das gemeinsame Messnetz erhöhen sich.

Bodenmessstation Gränichen-Liebegg Mitte Februar 2015: Die Tensiometer erfüllten auch die Anforderungen an einen Winterbetrieb problemlos. Rechts ist die Informationstafel am Zaun ersichtlich.

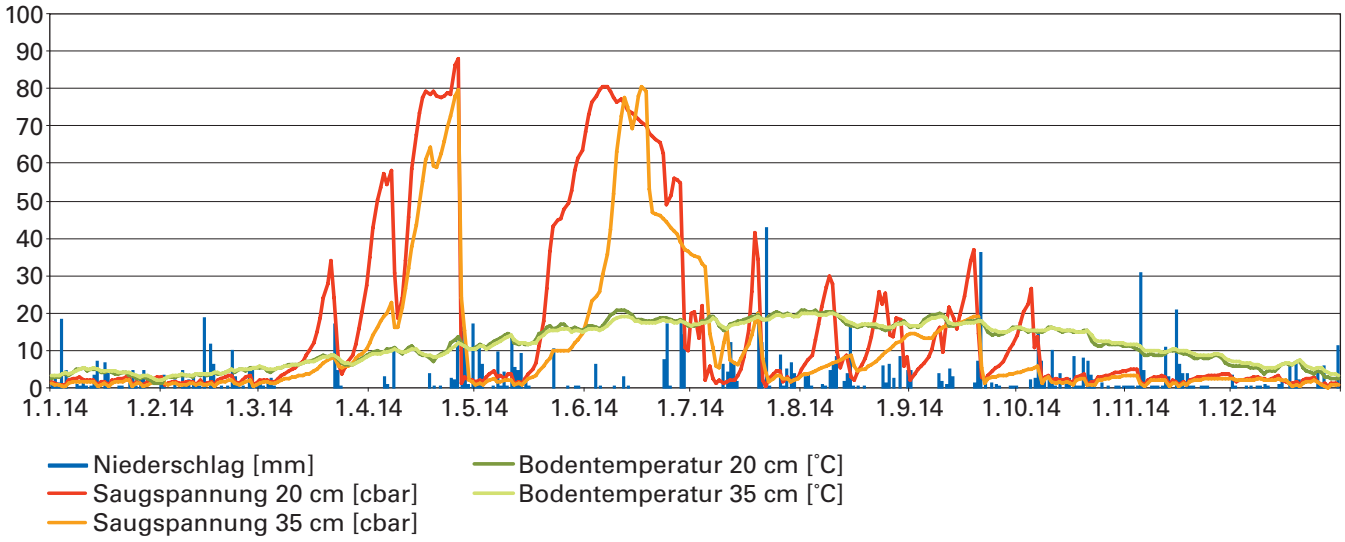
Automatische Messstationen haben sich bewährt

Die vollautomatischen Stationen messen auch über den Winter hinweg kontinuierlich. Auch im zweiten Messjahr gab es keine technischen Probleme und die im Messnetz eingesetzten Tensiometer erfüllen die Anforderungen an einen Winterbetrieb. Die automatischen Stationen und die gewählten Gerätschaften haben sich bislang mehr als bewährt und erfordern nur kleinste Wartungsarbeiten vor Ort. An drei Stationen (Gränichen-Liebegg, Mettauertal und Schafisheim), die sich an Wanderwegen befinden, wurden Informationsschilder angebracht, sodass Passanten sich über den Sinn und Zweck der Stationen sowie den Standort informieren können.

Allgemeiner Rückblick Messjahr 2014

Bei fast allen Stationen war der April 2014 mit zum Teil sehr hohen Messwerten trocken. Im Gegensatz zu 2013 wurden die ersten Messwerte über 6 centibar schon Anfang März und die ersten Messwerte über 10 centibar Mitte März erreicht und nicht erst im Juni. Ab Ende April bis Mitte Mai folgten hohe Niederschläge und somit nasse Bedingungen. Die trockensten Perioden mit den höchsten Saugspannungswerten und den geringsten Niederschlägen waren über alle Stationen hinweg im April und Juni zu verzeichnen. Der verregnete Sommer 2014 zeigte sich auch bei den Böden. Ab Juli waren die Böden meist nass oder sehr feucht, was entsprechende Schwierigkeiten bei der Bewirtschaftung mit sich brachte. Wie schon im Winter 2013/2014 fielen die Bodentemperaturen im ganzen Messnetz im Winter 14/15 nie unter 0 Grad. Die Böden waren somit höchstens oberflächlich angefroren, aber nie durchgefroren. Die weitverbreitete Meinung von gefrorenen Böden im Winter bestätigte sich nicht.

Messergebnisse 2014: Schneisingen



Stellvertretend für die 10 Stationen im Aargau zeigt sich in Schneisingen der Jahresverlauf der Messergbnisse 2014 sehr schön. Einem sehr trockenen April folgten ein sehr nasser Mai und wieder ein trockener Juni. Der Oberboden trocknete nach den Niederschlägen im April und Mai viel schneller ab, da einerseits die Vegetation Wasser zog, andererseits die Verdunstung aus dem Oberboden für Abtrocknung sorgte. Im Unterboden erfolgte die Abtrocknung ein paar Tage verzögert. Dieser Umstand muss bei Bodenarbeiten berücksichtigt werden. Nach den ergiebigen Niederschlägen Mitte September konnte der Unterboden nicht mehr abtrocknen, da der Wasserbedarf der Vegetation immer kleiner wurde.

Empfehlungen aufgrund der Saugspannungswerte

Mit zunehmender Feuchtigkeit nimmt die Verdichtungsempfindlichkeit des Bodens zu. Nasse und sehr feuchte Böden sind sehr verdichtungsempfindlich und sollten daher nicht verschoben oder befahren werden. Massgebend für die Beurteilung von Befahrbarkeit und Verdichtungsempfindlichkeit sind die Saugspannungswerte im Unterboden (in 35 Zentimetern Tiefe), da der Unterboden empfindlicher auf Verdichtungen reagiert als der Oberboden. Daneben ist auch der aktuelle Niederschlag relevant. Ab einem Niederschlag von mehr als 10 Millimetern während den letzten 24 Stunden sind alle Erdarbeiten kritisch, auch wenn die Saugspannungswerte dies noch nicht zeigen.

Aufgrund der aktuellen Messwerte der Bodenfeuchte und des Niederschlags kann die Zulässigkeit des Maschineneinsatzes abgeleitet werden. Ein hohes Maschinengewicht und eine geringe Auflagefläche erfordern höhere Saugspannungswerte bzw. einen trockeneren Boden als leichtere Maschinen mit grosser Auflagefläche. Die Maschinenparameter «Einsatzgewicht» und «Flächenpressung» bestimmen die minimal notwendige Saugspannung. Auf www.bodenmessnetz.ch kann die Berechnung der Einsatzgrenzen für Raupenfahrzeuge und für landwirtschaftliche Pneufahrzeuge auf www.bodenverdichtung.ch direkt vorgenommen werden.

Bodenmessnetz

Auf www.bodenmessnetz.ch sind alle Messwerte laufend und aktuell verfügbar. Die Homepage bietet daneben Datenabfragen der vergangenen Messungen, Vergleiche zwischen den Standorten, Hintergrundinformationen zur Technik, Beurteilungsgrundlagen und Beschreibungen der Messstandorte.

2015 – Internationales Jahr des Bodens

Die UNO-Generalversammlung hat das Jahr 2015 zum «Internationalen Jahr des Bodens» erklärt. Seit dem 5. Dezember 2014, dem «Internationalen Tag des Bodens», steht damit der Lebensraum zu unseren Füssen ein Jahr lang im Zentrum der Aufmerksamkeit. Dieser Lebensraum, in welchem sich eine unermessliche Vielzahl von Lebewesen tummeln, ist von unschätzbarer und zu oft unterschätzter Bedeutung für das Leben auf der Erde. Dank der Lebewesen ist Boden in der Lage, Stoff- und Energiekreisläufe zwischen der Atmosphäre, dem Grundwasser und der Pflanzendecke in Gang zu halten. Auf diese Weise bildet der Boden die Grundlage für die Lebensmittelproduktion, aber auch für weitere wichtige Leistungen wie die Filtration und den Rückhalt von Wasser oder die Speicherung von Kohlenstoff.

Informationen zum Jahr des Bodens finden Sie unter www.boden2015.ch und unter www.ag.ch/umwelt > Umweltinformation > Boden.

Wohin mit überschüssigem, fruchtbarem Boden?

Markus Stähli | ehemaliger Mitarbeiter der Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

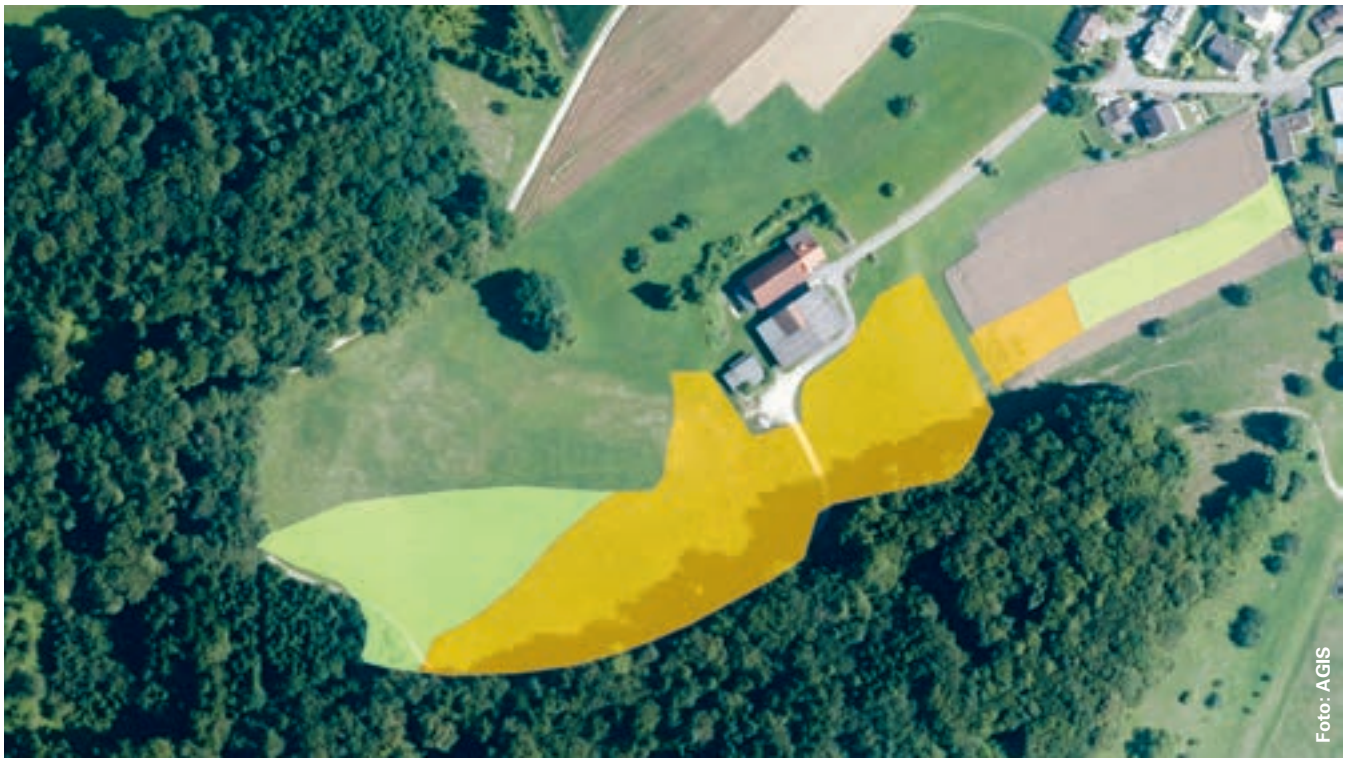
Ein neues Verzeichnis gibt Auskunft über Flächen, die sich für Bodenverbesserungen eignen. Bodenmaterial, das bei Arbeiten auf der grünen Wiese anfällt und überschüssig ist, kann auf diesen Flächen sinnvoll wiederverwertet werden. Im Verzeichnis sind 150 Standorte mit einer Gesamtfläche von 258 Hektaren aufgenommen.

Die anhaltende Überbauung von Kulturland führt dazu, dass jedes Jahr grosse Mengen an fruchtbarem Bodenmaterial anfallen. Boden ist eine wichtige Ressource unserer Gesellschaft. Dennoch ist es in der Praxis oft schwierig, überschüssiges Bodenmaterial sinnvoll wiederzuverwerten. Die Verwertungsmöglichkeiten sind beschränkt. Auf der «grünen Wiese» wird hingegen seit Jahren rege gebaut. Dies führt dazu, dass fruchtbares Ober- und Unterbodenmaterial häufig in Gruben deponiert wird und somit für immer verloren ist.

Auf der anderen Seite ist bekannt, dass in der Vergangenheit Abfalldeponien oder Kiesgruben oft mangelhaft und wenig sorgfältig rekultiviert wurden. Auch bei Installationsplätzen von ehemaligen Baustellen oder bei Tagebautunnels können vor Jahren entstandene Schäden bis heute spürbar sein.
An solchen Standorten ist vielmals eine nachträgliche Bodenverbesserung angezeigt. Besonders drängt es sich in vielen Fällen auf, zusätzliches Bodenmaterial einzubringen. Dass betroffene Eigentümer bislang oft keine Verbesserungen vorgenommen haben, hat wohl verschiedene Gründe. Die Kosten solcher Massnahmen sind nicht zu unterschätzen. Möglicherweise stand in der Umgebung aber auch nie Bodenmaterial in genügender Menge und Qualität zur Verfügung.

Total 258 Hektaren erfasst

Ein neues Verzeichnis soll deshalb dazu beitragen, geeignete Standorte für die Verwertung von Bodenmaterial einfacher zu finden. Die Abteilung für Umwelt (AfU) liess in den letzten zwei Jahren das «Verzeichnis Aufwertung Fruchtfolgeflächen» erstellen. Es enthält 150 Standorte, die über den ganzen Kanton Aargau verteilt sind. Sie umfassen insgesamt 258 Hektaren landwirtschaftlich genutzte Flächen. Nach der aktuellen kantonalen Erhebung gelten viele dieser Standorte wegen der schlechten Bodenqualität



Ausschnitt aus dem Verzeichnis Aufwertung Fruchtfolgeflächen: Die farbigen Flächen befinden sich im Verzeichnis. Die orangen Flächen sind nicht als Fruchtfolgeflächen klassiert, während die grün-gelben Flächen als Fruchtfolgeflächen 2 geführt werden, obwohl die Bodeneigenschaften nicht den Anforderungen an eine Fruchtfolgefläche 2 genügen.

nicht als Fruchtfolgeflächen. Dies, obwohl sie sich von der Topografie durchaus als Fruchtfolgeflächen eignen würden.
Die Probleme, die diese Flächen den Landwirten bieten, sind vielfältig. Oft ist die Bodenschicht schlicht zu dünn. Dies führt zu verminderten Erträgen. Zwar lassen sich Mindererträge bis zu einem gewissen Grad mit verstärktem Düngereinsatz kompensieren, jedenfalls im konventionellen Landbau. Dennoch ist der Erhalt der Bodenfruchtbarkeit bei solchen Rekultivierungen langfristig nicht gesichert. In einigen Fällen ist sogar nur der Oberboden («Humus») vorhanden, während der Unterboden (auch «Stockerde» genannt) ganz fehlt. Damit fehlt auch der Wasserspeicher des Bodens. Etliche Standorte sind für die Bewirtschaftung zu nass. Nassstellen entstehen, wenn das Bodenmaterial beim Rekultivieren verdichtet wird oder schon vorher verdichtet war. So bilden sich undurchlässige Schichten, durch die das Wasser nicht genügend versickern kann. Solche Nassstellen beeinträchtigen nicht nur das Pflanzenwachstum. Für den betroffenen Landwirt ist auch der Maschineneinsatz eingeschränkt.
Häufig ist auch die Qualität des Bodenmaterials ungünstig. Zum Beispiel enthält es zu viel Ton (lehmiger Boden), ist mit Fremdstoffen wie Ziegel und Betonresten durchsetzt oder weist eine ungünstige Bodenstruktur auf. Die Bodenaufnahmen zeigten, dass früher oft Bodenmaterial mit unbelebtem Aushubmaterial vermischt wurde.

GIS-Analyse und bodenkundliche Aufnahme

Bei der Erstellung des Verzeichnisses ermittelte man zunächst Standorte im GIS (Geografisches Informationssystem). Ausgangsdaten waren dabei insbesondere Flächen von ehemaligen Kiesabbaustellen, der Kataster der belasteten Standorte (KbS) sowie Bodenkarten. Die Flächen wurden schliesslich nach einer Vielzahl von vordefinierten Kriterien ausgewählt. Gebiete mit grosser Hangneigung und Naturschutzgebiete wurden zum Beispiel gelöscht. Ebenso Rekultivierungen, welche die kantonalen Fachstellen in den letzten Jahren abgenommen hatten. Man geht davon aus, dass abgenommene Flächen die Anforderungen an Fruchtfolgeflächen erfüllen.
Anschliessend untersuchten bodenkundliche Fachbüros die ermittelten Flächen in Feldaufnahmen. Nur Standorte mit deutlichen Mängeln im Bodenaufbau wurden am Ende in das Verzeichnis aufgenommen. Als Kriterium für die Aufnahme wurde die pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG) festgelegt. Die PNG ist in der Bodenkunde ein Mass für das Wasser- und Nährstoffspeichervermögen. Bei der Bestimmung geht man von der Schichthöhe des durchwurzelbaren Bodens aus. Danach gibt es verschiedene Abzüge, beispielsweise für Vernässungen oder für den Steinanteil. Böden mit einer PNG von unter 50 Zentimetern gelten als flachgründig und daher verbesserungswürdig.

Hinweiskarte als Hilfsmittel für Bauherren

Das «Verzeichnis Aufwertung Fruchtfolgeflächen» liegt in Form einer digitalen Karte im Aargauischen Geografischen Informationssystem vor. Die AfU gibt interessierten Personen gerne Auskunft über Flächen in einem bestimmten Kantonsteil. Neben den 150 Standorten im Verzeichnis sind der AfU weitere Flächen für Bodenverbesserungen bekannt. Diese wurden jedoch bisher nicht genauer untersucht.
Das Verzeichnis richtet sich in erster Linie an Bauherren und Planer, die überschüssiges Bodenmaterial abzugeben haben. Dies kommt nicht nur bei Vorhaben für grössere Industrie- oder Siedlungsbauten auf der «grünen Wiese» vor. Auch bei Infrastrukturprojekten der öffentlichen Hand fallen oft grosse Mengen an fruchtbarem Boden an, etwa im Strassenbau oder bei der Revitalisierung von Gewässern.
Es ist jedoch zu beachten, dass das Verzeichnis lediglich einen Hinweis auf Flächen darstellt, die sich für Bodenverbesserung eignen. Die Umsetzung von Verbesserungsprojekten muss auf privater Basis und im Einverständnis des betroffenen Landeigentümers erfolgen. Ein konkretes Verbesserungsprojekt erfordert eine erweiterte Abklärung des Bodenzustandes. Je nach Zustand sind unterschiedliche Massnahmen angezeigt. Es kann sich zum Beispiel die Frage stellen, ob nur das Einbringen von Oberboden angebracht ist oder auch Unterboden zugeführt werden muss. Bodenverbesserungen stellen je nach Grösse des Eingriffs Terrainveränderung dar und sind in diesem Fall baubewilligungspflichtig.

Bodenprofile von Rekultivierungsflächen
Links: Spatenprofil einer gut gelungenen Rekultivierung; gutes Bodenmaterial, pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG) = 73 Zentimeter
Rechts: Beispiel eines mangelhaft rekultivierten Bodens; Material ab 50 Zentimeter Tiefe mit Aushub vermischt, Anzeichen von Staunässe, PNG = 35 Zentimeter

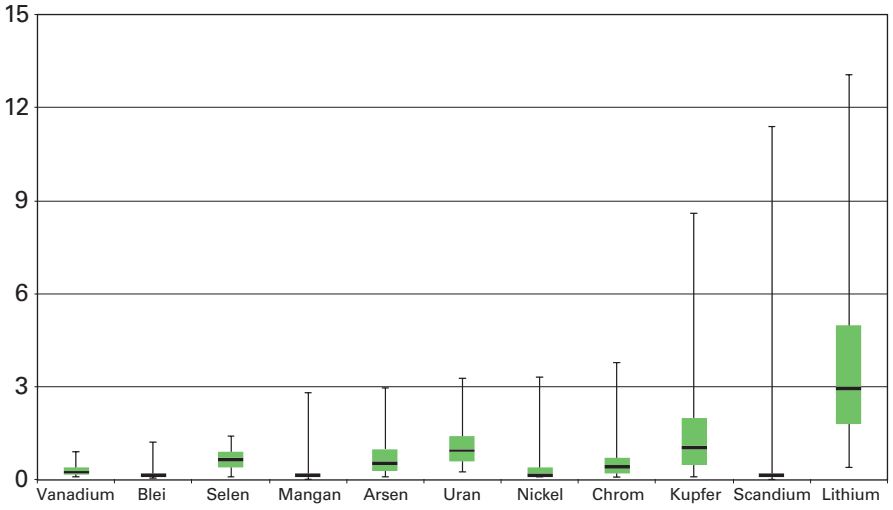
Chemische Elemente in Aargauer Trinkwasserfassungen

Irina Nüesch | Amt für Verbraucherschutz | 062 835 30 20

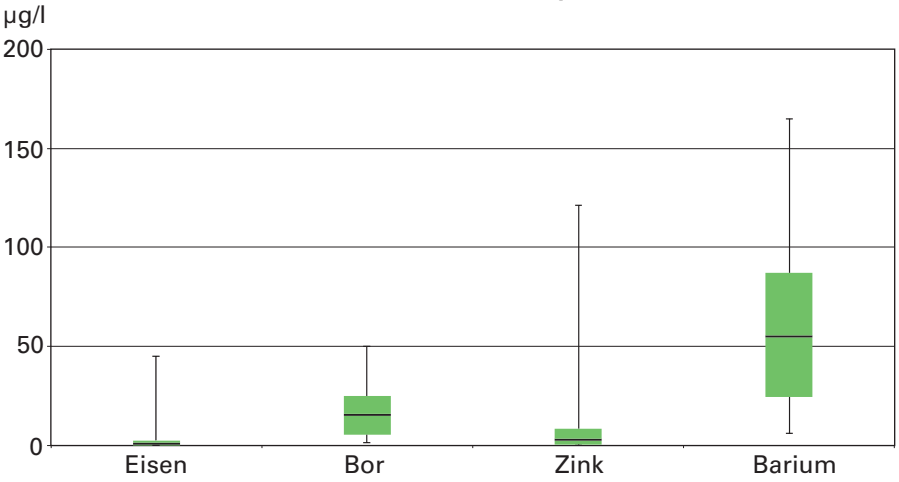
Über einen Zeitraum von fünf Jahren wurden neue Erfahrungswerte für chemische Elemente in Trinkwasser aus den Aargauer Grund- und Quellwasserfassungen erhoben. Proben mit auffällig erhöhten Elementkonzentrationen können nun besser erkannt und spezifisch abgeklärt werden.

Jährlich untersucht das Amt für Verbraucherschutz zirka 4500 Trinkwasserproben. Es handelt sich dabei überwiegend um Proben, die von den kommunalen Wasserversorgungen im Rahmen der betrieblichen Selbstkontrolle zur Überprüfung der Trinkwasserqualität entnommen werden. In den Jahren 2009 bis 2013 wurden aus diesen Selbstkontrollproben insgesamt rund 400 zufällig ausgewählte Proben ergänzend zur mikrobiologischen Analyse auch auf chemische Elemente ausserhalb des Routineumfangs untersucht. Diese ergänzenden Analysen umfassten 22 verschiedene Elemente: Bor, Lithium, Barium, Vanadium, Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt,

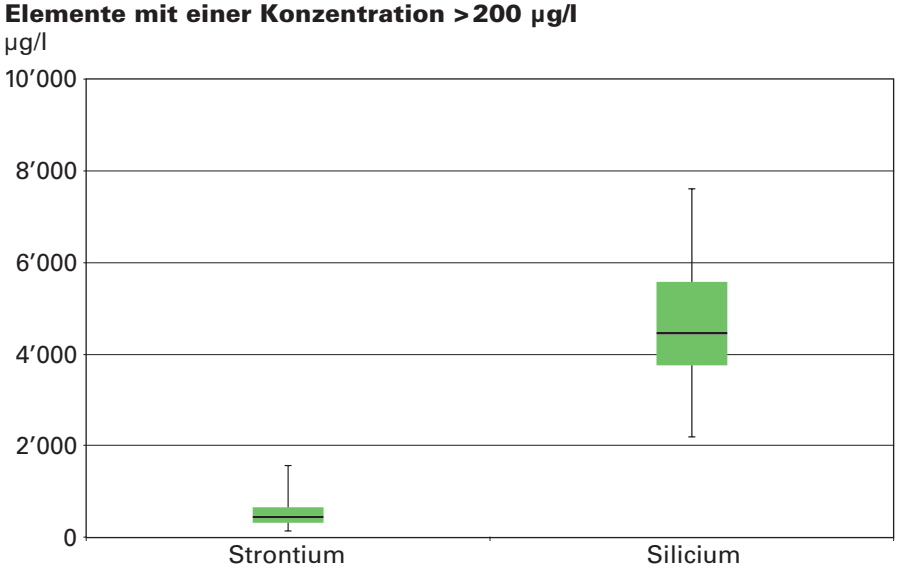
Elemente mit einer Konzentration < 15 µg/l (Mikrogramm pro Liter)



Elemente mit einer Konzentration bis 200 µg/l



Elemente mit einer Konzentration > 200 µg/l



Hier sind die Schwankungsbreiten der einzelnen Elemente dargestellt, mit Ausnahme von Thallium, Cadmium, Zinn, Antimon und Kobalt, welche nur in vernachlässigbaren Konzentrationen vorkamen. Die grünen Säulen stellen den Bereich dar, in dem 50 Prozent der Messwerte liegen. Die Spannbreite von 95 Prozent aller Messwerte ist anhand der Ausleger zu erkennen. Auf Basis dieser Erfahrungswerte für die «übliche» Konzentration des jeweiligen Elements in Aargauer Grund- und Quellwasser lassen sich Proben mit auffällig erhöhten Gehalten identifizieren.

Nur selten sind charakterisierende Elemente einer Trinkwasserfassung so leicht zu erkennen wie im Falle von Eisen- und Manganablagerungen (links). Mit modernen Analysenmethoden sind Elemente aber problemlos bis in den Bereich von einem zehntel Mikrogramm pro Liter bestimmbar.

Nickel, Kupfer, Zink, Blei, Silicium, Arsen, Selen, Uran, Scandium, Thallium, Antimon, Cadmium, Strontium und Zinn.

Bisher waren keine Erfahrungswerte für die Konzentration dieser Elemente im Aargauer Trinkwasser verfügbar. Auf der Basis der neuen Erfahrungswerte können nun erhöhte Elementkonzentrationen in Proben besser erkannt und spezifisch abgeklärt werden.

Befunde

Erfreulicherweise ergab keine der beprobten Fassungen eine Höchstwertüberschreitung. 76 Proben (19 Prozent) zeigten aber Werte, die erhöht waren gegenüber der Konzentration, die für Aargauer Trinkwasserfassungen zu erwarten ist.

Für mehrere Elemente gibt das Schweizerische Lebensmittelbuch (SLMB) Erfahrungswerte an, die in unbelastetem Trinkwasser nicht überschritten werden sollten. Diese Werte wurden vor mehreren Jahrzehnten eingesetzt. Die aktuellen Messungen dienen deshalb auch zur Orientierung, welche dieser Erfahrungswerte zurzeit unterschritten werden und für welche sich tendenziell höhere Konzentrationen abzeichnen.

Bemerkenswert sind vor allem die Ergebnisse bezüglich Chrom und Selen. Wir vermuten, dass es sich bei den erhöhten Chromwerten zumindest teilweise um anthropogene Einflüsse auf das Grund- oder Quellwasser handelt. Abgelagerte chromhaltige Materialien in ehemaligen Deponien können Chrom resp. Chromat ans Grundwasser abgeben – beispielsweise Abfälle von Behandlungsmitteln und Farblösungen aus der Verarbeitung von Textilien und Leder, Fotochemikalien, Beschichtungen, Lacke, Chemikaliensynthesen. Die Befunde hinsichtlich Selen könnten hingegen methodenbedingt sein (höhere Sensitivität der heutigen Messmethode gegenüber der älteren Nachweismethode).

Die Fassungen mit Nachweisen über dem SLMB-Erfahrungswert sind für zusätzliche Messungen vorgesehen, um abzuklären, ob es sich um konstante oder schwankende Erhöhungen der Elementkonzentration handelt.

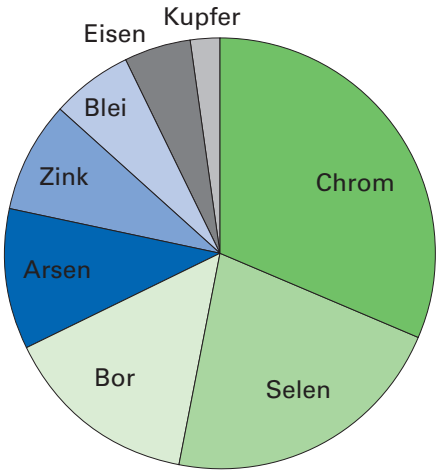
Generell ist es sehr anspruchsvoll, bei Fassungen mit erhöhten Elementkonzentrationen zu ermitteln, ob es sich eher um Einträge aus lokalen natürlichen Vorkommen dieser Elemente handelt oder um eine Belastung durch abgelagerte Abfälle, Projektile (bei Kugelfängen) usw. Letztere würde auf eine unerwünschte Verunreinigung des Grund- oder Quellwassers hinweisen, welche auch Verunreinigungen mit giftigeren Fremdstoffen beinhalten könnte. Dank der vorliegenden Auswertungen ist eine effizientere Triage hinsichtlich auffälliger Fassungen möglich.

Proben mit einer Überschreitung des Erfahrungswertes

	Anteil an allen gemessenen Proben
Chrom	15 %
Selen	10 %
Bor	7 %
Arsen	5 %
übrige Elemente	< 5 %

Bei den 400 Proben aus Aargauer Trinkwasserfassungen trat eine Überschreitung des Erfahrungswertes am häufigsten bei Chrom und Selen auf (Erfahrungswert gemäss Schweizerischem Lebensmittelbuch). Bei den erhöhten Chromwerten handelt es sich erfahrungsgemäss um menschliche Einflüsse (Ablagerung chromhaltiger Materialien). Beim Selen hingegen sind die Befunde möglicherweise methodenbedingt: höhere Sensitivität der heutigen Messmethode.

Verteilung nach Element bei Proben mit Überschreitung des Erfahrungswertes



76 Proben wiesen auffällig erhöhte Werte auf. Zwei Drittel der auffälligen Proben entfielen auf die Elemente Chrom, Selen oder Bor.

Effiziente Fahrzeuge erleben

Karin Wasem | Abteilung Verkehr | 062 835 33 30

Am 18. und 19. September 2015 macht die Roadshow Eco-Mobil on Tour halt in der Umwelt Arena Spreitenbach. Dort können die Besucherinnen und Besucher umweltschonende Fahrzeuge testen, vergleichen und sich unverbindlich beraten lassen.

Eco-Mobil on Tour am 18. und 19. September 2015 in der Umwelt Arena Spreitenbach. Weitere Informationen finden Sie unter www.eco-mobil-on-tour.ch.

Auf dem Weg zu einer umweltschonenderen Mobilität zählt die richtige Balance von Massnahmen beim öffentlichen Verkehr, beim Fuss- und Radverkehr und genauso beim motorisierten Individualverkehr. Dort hat sich in den letzten Jahren einiges getan: Wer ein energieeffizientes Auto sucht, hat heute die Qual der Wahl. Das Angebot bei den Modellen mit alternativem Antrieb wie den Elektro-, Hybrid- und Erdgasfahrzeugen ist stark gewachsen. Gleichzeitig gibt es immer mehr sparsame Benzin- und Dieselautos – dies vor dem Hintergrund der CO_2-Vorschriften des Bundes. Danach darf der durchschnittliche CO_2-Ausstoss aller jährlich in Verkehr gesetzter Neuwagen – 2013 lag er bei 145 Gramm pro Kilometer – im Jahr 2020 höchstens noch 95 Gramm pro Kilometer betragen. Dies entspricht einem Benzinverbrauch von 4,1 Liter pro 100 Kilometer (Diesel: 3,5 Liter). Für

Foto: Beatrice Meyer, badenmobil

Einsteigen, testen und vergleichen: Eco-Mobil on Tour bietet die seltene Gelegenheit, sich markenneutral und unverbindlich über verschiedene umweltschonende Autos zu informieren.

die Autoindustrie ist das eine grosse Herausforderung, auch wenn es bereits erste Fahrzeuge auf dem Markt gibt, die dieses Ziel erreichen.

Roadshow Eco-Mobil on Tour

Damit Kaufinteressierte diese Fahrzeuge kennenlernen können, haben EnergieSchweiz sowie die Organisationen e'mobile, gasmobil und NewRide die Roadshow Eco-Mobil on Tour lanciert. Sie ermöglicht unverbindliche Probefahrten, eine unabhängige Beratung und unmittelbare Vergleiche – eine einmalige Gelegenheit.

Fahrspass inklusive

Eco-Mobil on Tour zeigt der Bevölkerung, dass umweltschonende Motorfahrzeuge auch bezüglich Alltagstauglichkeit, Kosten und Fahrspass eine gute Wahl sind. Die Besucherinnen und Besucher verschaffen sich einen Überblick über das Angebot und können sich von Fachleuten markenneutral beraten lassen, ohne gleich in ein Verkaufsgespräch verwickelt zu werden.

Am 18. und 19. September 2015 stehen in der Umwelt Arena Spreitenbach zahlreiche zwei-, drei- und vierrädrige Eco-Mobile verschiedenster Marken für die Besucherinnen und Besucher bereit: Elektro-, Hybrid- und Erdgasautos, besonders sparsame Benzin- und Dieselmodelle sowie elektrische Kleinmotorfahrzeuge, E-Scooters und E-Bikes.

Vernetzung der Marktakteure

Neben dem «Public Day» für die breite Öffentlichkeit gibt es bei jeder Ausstellung von Eco-Mobil on Tour auch einen «Professional Day». Dieser richtet sich an Fahrzeugbranche, Politik und Verwaltung, Energieunternehmen und Flottenbetreiber. So erfahren beispielsweise Vertreter und Vertreterinnen von Gemeinden, welche Handlungsfelder ihnen zur Verfügung stehen. Der Professional Day ist eine Informations- und Networking-Tagung, die am 18. September 2015 stattfindet. Er umfasst einen technischen Block am Vormittag, einen Block rund um Politik und Marketing am Nachmittag sowie einen Networking-Lunch.

Weitere Informationen

- www.e-mobile.ch
- www.newride.ch
- www.energieschweiz.ch/95g
- Energiestrategie des Bundes (Massnahmen): www.bfe.admin.ch/themen > Energiepolitik > Energiestrategie
- Kantonale Energiestrategie: www.ag.ch/energie
- www.aargaumobil.ch

Was sind Eco-Mobile?

Eco-Mobile sind zwei-, drei- und vierrädrige Fahrzeuge, die pro Kilometer maximal 95 Gramm CO_2 ausstossen. Autos müssen zusätzlich der Energieeffizienzklasse A angehören. Zu den Eco-Mobilen zählen einerseits alternative Antriebstechnologien wie Elektro-, Hybrid- und Erdgasautos, andererseits aber auch besonders energieeffiziente Benzin- und Dieselautos. Ebenfalls zu den Eco-Mobilen gehören elektrische Kleinmotorfahrzeuge und E-Scooters.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Beatrice Meyer, badenmobil, 056 437 61 29, www.badenmobil.ch.

Vom Rohstoff zur Energie

Isabel Ballmer | WSL Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft | Kontakt Kanton Aargau: DBVU, Abteilung Energie | 062 835 28 80

Sind die Ziele der nationalen Energiestrategie im Aargau erreichbar und welche Rolle spielen dabei die einzelnen erneuerbaren Energien wie Wasserkraft, Sonnenenergie, Windenergie und Biomasse? Eine Studie zeigt, dass in Bezug auf die erneuerbare Stromproduktion diese Ziele im Aargau erfüllt werden können. Wie es in Bezug auf die Wärme aussieht, ist schwer zu beziffern, und bei den Treibstoffen ist die Umstellung von fossil auf erneuerbar am wenigsten weit fortgeschritten.

Seit Sommer 2013 läuft das Projekt «Erneuerbare Energien Aargau» in Zusammenarbeit der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) mit dem Kanton Aargau, der AEW ENERGIE AG und dem Paul Scherrer Institut (PSI). Ziel des Projektes ist, die erneuerbaren Energien in der Gesamtschau zu betrachten und so Erkenntnisse zu den Rollen der einzelnen Energieträger zu gewinnen. Die Frage, wie vorhandene lokale Ressourcen – beispielsweise das Waldenergieholz – im Hinblick auf die Energiestrategie des Bundes in Zukunft eingesetzt werden sollen, steht im Projekt im Vordergrund.
Die einzelnen erneuerbaren Energien spielen dabei unterschiedliche Rollen. Die Wasserkraft leistet heute und in Zukunft mengenmässig den grössten Beitrag zur erneuerbaren Aargauer Energieversorgung, bei der Sonnenenergie ist noch das grösste Zusatzpotenzial vorhanden und die Biomasse – insbesondere das Waldenergieholz – birgt die vielfältigsten zusätzlichen Möglichkeiten einer energetischen Nutzung.

Der Kanton Aargau als Fallbeispiel zur Veranschaulichung der nationalen Energiestrategie

Der Kanton Aargau spielt seit jeher in der Schweizer Energiewirtschaft eine besondere Rolle. Dies einerseits durch seinen Beitrag von rund 30 Prozent an der nationalen Stromproduktion, die zu einem grossen Teil aus den im Kanton angesiedelten Kernenergieanlagen und den Laufwasserkraftwerken stammen. Andererseits dient der Aargau der Schweiz als Energiedrehscheibe für den internationalen Stromtransit und die Erdgasversorgung. In Bezug auf die für die Energiebereitstellung zur Verfügung stehenden Ressourcen ist der Kanton Aargau mit der Gesamtschweiz vergleichbar. Die Fliessgewässer hingegen sind mit dem «Wasserschloss», bestehend aus Aare, Limmat und Reuss, überproportional stark vertreten. Die Anteile der einzelnen Wirtschaftssektoren und die Einkommenssituation sind im Aargau wiederum repräsentativ, einzig die Bevölkerung

Eckdaten zur aktuellen erneuerbaren Stromversorgung im Kanton Aargau

- Rund 5000 Energieanlagen (von schätzungsweise 75'000 Anlagen zur erneuerbaren Energiebereitstellung) sind Stromproduktions-Anlagen, davon ein erheblicher Anteil Fotovoltaik-Kleinanlagen.
- Rund 96 Prozent der erneuerbaren Stromproduktion im Aargau stammt aktuell aus der Wasserkraft, dabei tragen rund 26 Anlagen in relevantem Mass zur Stromproduktion bei.
- Die verbleibenden rund 4 Prozent der erneuerbaren Stromproduktion werden je etwa zur Hälfte durch den erneuerbaren Anteil der Kehrichtverbrennung sowie durch die neuen Erneuerbaren bereitgestellt (im Aargau heute v. a. Fotovoltaik- und Biogasanlagen).

Eckdaten zur aktuellen erneuerbaren Wärmeversorgung sowie zu Abwärmepotenzialen im Kanton Aargau

- Rund 70'000 Energieanlagen (von schätzungsweise 75'000 Anlagen zur erneuerbaren Energiebereitstellung) stellen Wärme bereit.
- Dies sind vor allem kleine Einzelraum- und Gebäudeheizungen (~90 Prozent) sowie Erdwärmesonden und andere Wärmepumpensysteme (~10 Prozent). Wie viel Wärme sie genau bereitstellen, ist nicht bekannt, und auch der kantonale Wärmeverbrauch kann nur grob abgeschätzt werden.
- Aus den drei im Kanton Aargau ansässigen Kehrichtverbrennungsanlagen Turgi, Buchs und Oftringen stammen pro Jahr rund 130 Gigawattstunden Fernwärme. Damit werden rund 25 Prozent des vorhandenen Wärmepotenzials genutzt, Tendenz steigend.
- Die Kernenergieanlagen Beznau 1+2 sowie Leibstadt stellen pro Jahr gemeinsam knapp 3000 Gigawattstunden Fernwärme bereit. Dies entspricht einem Wärmenutzungsgrad von etwa einem Prozent. Mittels bestehender Ausbauprojekte könnte dieser Anteil auf eine Leistung von rund 1350 Megawatt und somit gut 25 Prozent ansteigen. Die Kernenergieanlagen haben eine Wärmeleistung von 65 Prozent gegenüber einer elektrischen Leistung von 25 Prozent.

ist in den letzten Jahren spürbar stärker angewachsen als im Schweizer Durchschnitt. All diese Aspekte machen den Kanton Aargau zu einem interessanten Fallbeispiel, um die Umsetzung der nationalen Energiestrategie zu veranschaulichen.

Eckdaten zur aktuellen erneuerbaren Treibstoffversorgung im Kanton Aargau

- Anlagen zur Produktion erneuerbarer Treibstoffe gibt es nur wenige, die meisten davon sind Biogasanlagen. Der Rest produziert Biodiesel aus Altöl.
- Aargauer Biogasanlagen verstromen das Biogas direkt vor Ort und speisen somit in das Strom- und nicht in das Gasnetz ein.

Eckdaten zum Szenario «Neue Energiepolitik (NEP)» sowie zur Stromerzeugungsvariante «Erneuerbar (E)»

- Im Zeitraum zwischen 2010 und 2050 nimmt die (End-)Energienachfrage im Szenario NEP um rund 50 Prozent ab, die Nachfrage nach Elektrizität hingegen nur um rund 10 Prozent. Bei der Nachfrage nach fossilen Energieträgern ist die Abnahme mit rund minus 80 Prozent hingegen gewichtig. Grund für den vergleichsweise schwachen Rückgang bei der Elektrizität sind ein Ausbau der Wärmepumpen sowie eine starke Elektrifizierung beim Personenverkehr.
- In der Stromerzeugungsvariante «E» wird praktisch der gesamte Strom mit erneuerbaren Energien bereitgestellt. Dazu tragen im Aargau die Wasserkraft mit etwa zwei Drittel und die neuen Erneuerbaren (vor allem Fotovoltaik und Biogasanlagen) mit etwa einem Drittel bei – insbesondere bei der Stromproduktion aus neuen Erneuerbaren ist somit gegenüber dem heutigen Stand ein starker Ausbau notwendig.

Erneuerbare Energie im Aargau – heutiger Beitrag sowie Potenziale in Zukunft

Analysiert man verschiedene aargauische Datensätze (Energiestatistik, AGIS-Geodaten usw.) in Bezug auf den heutigen Ausbau der erneuerbaren Energien, entspricht die Situation im Aargau in etwa derjenigen der Gesamtschweiz. Gut 60 Prozent des kantonalen Strombedarfs können mit lokaler erneuerbarer Stromproduktion gedeckt werden. Dazu trägt aktuell die Wasserkraft mit Abstand den grössten Teil bei. Darauf folgt der erneuerbare Anteil aus den Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA). Gemäss Energieverordnung sind 50 Prozent daraus erneuerbar. Hinzu kommen die neuen Erneuerbaren. Im Aargau sind das heute hauptsächlich Fotovoltaik- und Biogasanlagen. Die neuen Erneuerbaren sollen laut Energiestrategie in Zukunft jedoch eine zunehmende Rolle spielen – und dies nicht nur bezüglich Strom, sondern auch im Bereich der Wärme- und Treibstoffbereitstellung. Bei der Wärme nimmt der erneuerbare Anteil im Aargau insbesondere durch den Ausbau der Umweltwärmenutzung stetig zu. Bei den Treibstoffen hingegen ist er aktuell verschwindend gering. Es stellt sich somit die Frage, ob und wie die Ziele der nationalen Energiestrategie auf kantonaler Ebene zu erreichen sind. Zudem fragt sich, in welchem Mass dies eine Intensitätssteigerung bei der Nutzung natürlicher Ressourcen zur Folge haben wird.

Nationale Energiestrategie 2050, angewendet auf den Kanton Aargau

Die nationale Energiestrategie vertritt im Wesentlichen die Grundsätze, dass der Endenergie- sowie der Stromverbrauch reduziert, der Anteil der erneuerbaren Energien erhöht und die energetischen CO_2-Emissionen gesenkt werden sollen. Die Strategie basiert auf verschiedenen Energieszenarien und Stromversorgungsvarianten. Hier wird auf das Szenario «Neue Energiepolitik (NEP)» Bezug genommen, das dem stärksten Umbau des Energiesystems entspricht und das einzige Szenario ist, bei welchem die Klimaziele erreicht werden können. Die Stromerzeugungsvariante «Erneuerbar (E)» beinhaltet den grössten Ausbau der Erneuerbaren und steht damit für die stärkste energetische Nutzung der natürlichen Ressourcen.

Die Stromversorgungsziele aus dem Szenario NEP Variante E scheinen im Aargau mit lokalen Ressourcen erreichbar zu sein, wenn auch durch eine andere Zusammensetzung als in den nationalen Szenarien vorgesehen. Im Aargau tragen vor allem die Wasserkraft sowie der bestehende Mix aus KVA und den neuen Erneuerbaren (Fotovoltaik und Biogasanlagen) zur heutigen erneuerbaren Stromproduktion bei. Die Zusatzpotenziale liegen primär beim Ausbau der Sonnenenergie (gut 1100 Gigawattstunden pro Jahr), bei der Windenergienutzung (50 Gigawattstunden pro Jahr) sowie bei der Optimierung der (Klein-)Wasserkraft (25 Gigawattstunden pro Jahr). Die KVA spielen in der zukünftigen Stromversorgung eine untergeordnete Rolle. Die Herausforderungen liegen dort in einer verstärkten Abwärmenutzung sowie dabei, die Abfallmenge zu reduzieren, respektive die stoffliche Weiterverwendung der Abfälle zu steigern. Die Bereitstellung von Energie spielt in der Abfallwirtschaft eine Nebenrolle.

Stromerzeugungspotenziale aus der Tiefengeothermie sind im ausgewiesenen Zusatzpotenzial von gesamthaft rund 1180 Gigawattstunden pro Jahr keine enthalten, da im Aargau aktuell ein konkretes Projekt vorangetrieben wird.

Summiert man hingegen alle aktuell im Aargau zusätzlich nutzbaren Biomassenpotenziale auf, zeigt sich ein Energieinhalt von rund 500 Gigawattstunden pro Jahr. Unter Berücksichtigung eines elektrischen Wirkungsgrads von 30 Prozent bei der Umwandlung in Nutzenergie wären damit jährlich rund 150 Gigawattstunden Strom bereitstellbar. Dies ist zwar deutlich weniger Strom als beispielsweise aus der Fotovoltaik. Da es bei

der Energiebereitstellung aus Biomasse aufgrund der Lagerfähigkeit des Rohstoffs hingegen kaum saisonale und keine tageszeitlichen Schwankungen gibt, ihre Bereitstellung je nach Energieanlage gar kurzzeitig regulierbar ist, dürfte die Biomasse in Zukunft im Gesamtenergiesystem dennoch eine nicht unerhebliche Rolle spielen.

In Bezug auf die Wärme- und Treibstoffbereitstellung im Kanton Aargau ist eine quantitative Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Werten schwieriger als beim Strom. Denn bezüglich der Wärmemengen sind weder Produktion noch Verbrauch eindeutig quantifizierbar, da Wärme (abgesehen von der Fernwärme) jeweils erst direkt vor Ort produziert und verbraucht und dadurch nicht zentral bilanziert wird.

Erneuerbare Treibstoffe werden aktuell im Aargau erst in sehr geringem Mass produziert, der grösste Teil davon ist Biogas. Die Aargauer Biogasanlagen verstromen das Biogas hingegen direkt vor Ort und speisen somit in das Strom- und nicht in das Gasnetz ein. Einzig kleine Mengen von Biodiesel aus Altöl werden direkt als Treibstoff weiterverwendet.

Rohstoff oder Energie – die Biomasse als Dreh- und Angelpunkt im erneuerbaren Energiesystem

Im Hinblick auf Potenzialbetrachtungen erneuerbarer Energien kommen verschiedene Betrachtungsebenen ins Spiel. Denn einerseits geht es um die Energieinhalte natürlicher Ressourcen, andererseits um Energiemengen, aufgeteilt auf die verschiedenen Nutzenergieformen Strom, Wärme, Treibstoffe. In den nationalen Energieszenarien wird aufgezeigt, wie viel Nutzenergie zu welchen Zeitpunkten nachgefragt und bereitgestellt wird.

Die Frage, welche Rohstoffe für welche Nutzenergieproduktion eingesetzt werden sollen, stellt sich nicht bei allen Erneuerbaren im gleichen Mass. Für die Biomasse und insbesondere für das Waldenergieholz hingegen dürfte sie in Zukunft an Relevanz zunehmen. Denn hier besteht eine Konkurrenz bezüglich der Ressourcenverwendung. Ob ein höherer Wirkungsgrad oder eine höhere Wertigkeit als relevanter betrachtet wird bei der Beurteilung verschiedener Technologien, ist eine Frage der Interessenabwägung. Der Begriff der Wertigkeit bezieht sich auf die «Qualität» einer Nutzenergieform; Strom und Treibstoffe sind höherwertige Nutzenergieformen als Wärme. Auch innerhalb der Biomassen gibt es Unterschiede, da sich die zusätzlich mobilisierbaren Rohstoffmengen wie auch die technologischen Optionen für die energetische Nutzung von Waldenergieholz, Hofdünger und Grünabfällen stark unterscheiden. Das grösste Potenzial für zusätzlich nutzbare Biomassen liegt beim Waldenergieholz, gefolgt vom Hofdünger. Durch eine differenzierte Betrachtung können die Chancen jeder Biomassenkategorie identifiziert und vorhandene Zusatzpotenziale optimal ausgeschöpft werden. Je nachdem, ob diese nun in der zusätzlichen Ressourcenmobilisierung, der verstärkten Kaskadennutzung (d. h. kombinierte stoffliche und energetische Nutzung), oder der technologischen Optimierung von Energieanlagen liegen. Die Frage der Knappheit lokal vorkommender Ressourcen hängt bei der Biomasse jedenfalls vor allem auch vom Wechselspiel zwischen der Bereitstellung von Strom, Wärme und Treibstoffen ab und weniger von der Gesamtmenge der Ressource. Bei den Brenn- und Treibstoffen aus Biomasse (Holzpellets, flüssige Biotreibstoffe usw.) stellt sich zudem die Frage, ob Rohstoff oder Endprodukt importiert werden soll, wie dies bisher bei den fossilen Brenn- und Treibstoffen der Fall war. Oder ob Brenn- und Treibstoffe in Zukunft komplett aus lokalen, erneuerbaren Quellen stammen sollen. Es muss zudem diskutiert werden, aus welchen Ressourcen deren Herstellung als sinnvoll erachtet wird. In den Energieszenarien werden diese Aspekte nicht eindeutig beantwortet. Für die Wärmeversorgung stehen neben der Bereitstellung von Wärme aus Biomasse verschiedene erneuerbare Möglichkeiten zur Verfügung – beispielsweise Erdwärmesonden, Solarthermie oder diverse weitere Wärmepumpensysteme. Wie bei den bisher oft ungenutzten Abwärmepotenzialen aus der Industrie besteht hierbei kaum Nutzungskonkurrenz.

Nach Abschluss des Projekts «Erneuerbare Energien Aargau» werden verbleibende Fragen zur optimalen energetischen Nutzung von Biomasse auf Ebene Schweiz im Kompetenzzentrum Biomasse des Bundes (SCCER Biosweet) weiterverfolgt. Das SCCER Biosweet wurde als eines von sieben Energie-Kompetenzzentren im Jahr 2014 gegründet und wird vom Kanton Aargau unterstützt.

Herausforderungen im Gesamtenergiesystem

Der Umbau des Energiesystems erfordert Veränderungen in den verschiedenen Energiemärkten. Insbesondere der Strommarkt ist gefordert – umso mehr, als aktuell auch dessen Öffnung vorangetrieben wird. Die Schwankungen bei der Bereitstellung von Strom werden mit einer Erhöhung des erneuerbaren Anteils zunehmen, wenn auch teilweise parallel zu den Schwankungen der Nachfrage (tageszeitliche Schwankungen). Die bedarfsgerechte erneuerbare Stromproduktion wird wichtiger, ebenso wie neue Speicher- und Ausgleichskapazitäten (saisonal sowie tageszeitlich). Die «Power-to-gas»-Technologie könnte durch die Verknüpfung von Strom- und Treibstoffmarkt diesem Problem Abhilfe schaffen. Denn mittels «Power-to-gas» kann überschüssiger Strom in Gas (mit Erdgasqualität) umgewandelt und so gespeichert werden. Die Möglichkeit, Biomasse für die bedarfsgerechte Bereitstellung von Strom, Wärme und Treibstoffen einzusetzen, ist einzigartig und macht sie besonders wertvoll.

Die einzelnen erneuerbaren Energien spielen bei der Energiestrategie des Bundes eine ganz unterschiedliche Rolle. Die Biomasse und insbesondere das Waldenergieholz bergen die vielfältigsten zusätzlichen Möglichkeiten einer energetischen Nutzung.

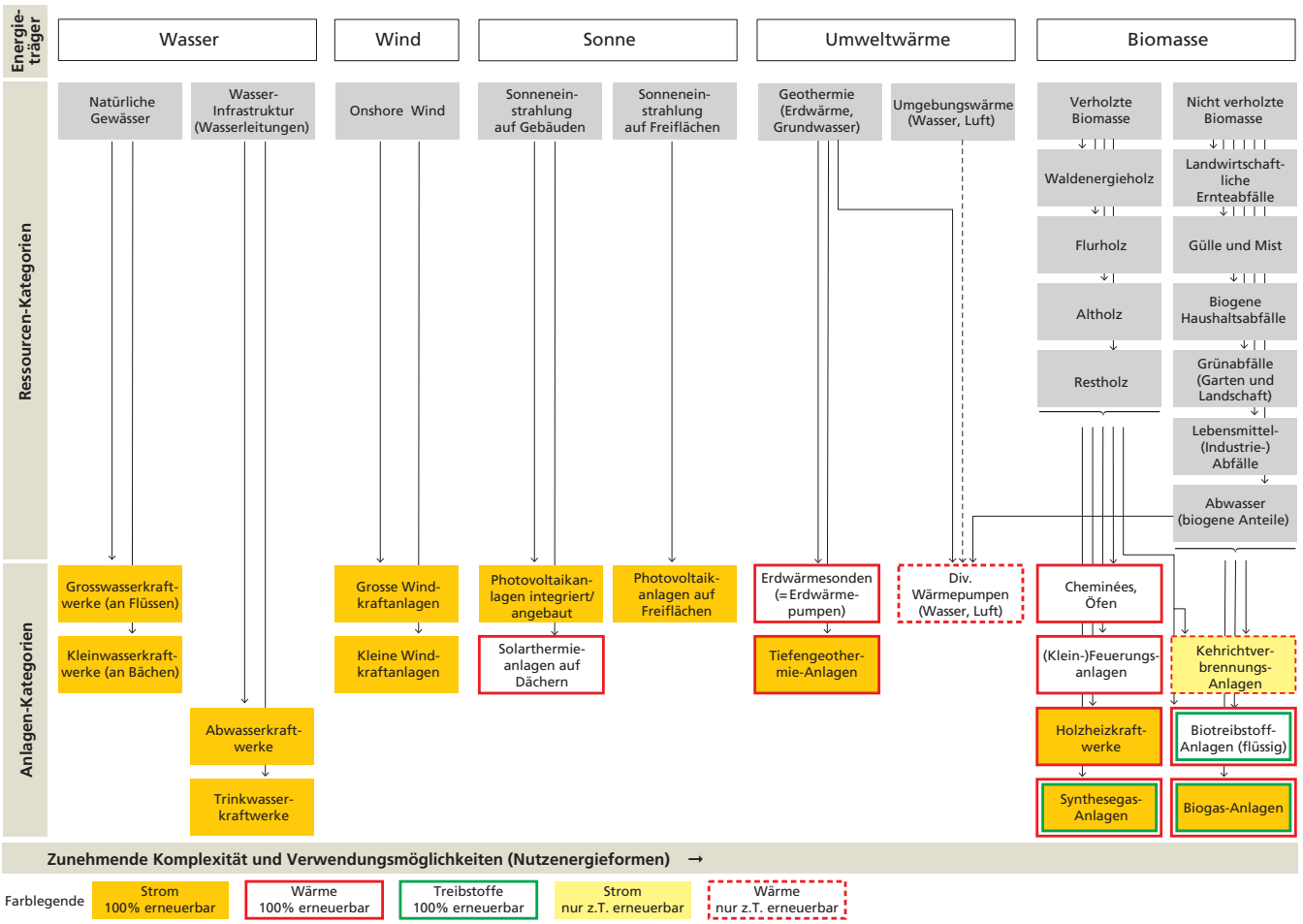
Und auch bei der Energiespeicherung mittels «Power-to-Gas» kann die Biomasse eine besondere Rolle spielen. Nämlich als Quelle von erneuerbarem Kohlenstoff, der beim Umwandlungsprozess benötigt wird. Gesamtsystem-Betrachtungen werden folglich wichtiger und spielen bereits heute, insbesondere in Zusammenhang mit der energetischen Nutzung von Biomasse, eine wichtige Rolle. Bestehende Lenkungsmechanismen (wie die Kostendeckende Einspeisevergütung [KEV]) beziehen sich jedoch meist nur auf eine Nutzenergieform und bergen dadurch die Gefahr, Konkurrenznutzungen ungewollt zu benachteiligen. Die Tatsache, dass die Biomasse heute oft als «letzte Option» für die erneuerbare Stromproduktion angesehen wird und meist auf finanzielle Förderung angewiesen ist, könnte sich aufgrund der genannten Vorzüge in Zukunft jedoch ändern.

Erreichbarkeit der Energiestrategieziele im Aargau

Die Ziele der nationalen Energiestrategie in Bezug auf die erneuerbare Stromproduktion können im Aargau erfüllt werden. Wie es in Bezug auf die Wärme aussieht, ist schwer zu beziffern, und bei den Treibstoffen ist die Umstellung von fossil auf erneuerbar am wenigsten weit fortgeschritten. Bisher werden nur kleine Mengen Flüssigtreibstoff im Aargau produziert (Biodiesel aus Altöl). Die Herstellung von Bioethanol aus lokalen Rohstoffen ist teilweise technologisch noch nicht ausgereift oder für die Herstellung im kleinen Massstab relativ teuer. Im Aargau produziertes Biogas wird aktuell jeweils direkt vor Ort in Strom und Wärme umgewandelt, für die Zukunft bestehen jedoch Bestrebungen für dessen Einspeisung ins Gasnetz. Die Situation in der Gesamtschweiz sieht derjenigen im Aargau in vieler Hinsicht ähnlich. Ob der grundlegende Richtungswechsel mit seinen ambitiösen Effizienzzielen gelingt und ob eine zum (End)-Energieverbrauch proportionale Aufteilung auf die Kantone sinnvoll und zielführend ist, ist fraglich. Die Betrachtung auf kantonaler Ebene zeigt uns jedoch einerseits, dass der Kanton Aargau durchaus einen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende leisten kann – mindestens bezüglich Strom und Wärme. Und sie hilft andererseits, grundlegende Problemstellungen wie die Verknüpfung von Rohstoff und Energie bei der Biomasse zu veranschaulichen und so zu einem verbesserten Systemverständnis beizutragen.

Der Schlussbericht zur Studie mit dem Titel «Erneuerbare Energien Aargau» kann ab Ende Juli 2015 unter www.wsl.ch > Dienstleistungen und Produkte > Publikationen > Schriftenreihe > WSL Berichte heruntergeladen werden.

Erneuerbare Energieträger



Hier ist die Verknüpfung von Rohstoff und Nutzenergie via die verschiedenen Anlagenkategorien dargestellt. Zudem zeigt die Grafik die unterschiedliche Komplexität der einzelnen Energieträger, sowohl auf Ebene der Ressourcen wie auch auf derjenigen der Anlagen. Die Biomasse weist hierbei die grösste Vielfalt auf.

Fracking im Aargau?

Elizabeth Jacobs | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Mit Blick auf die angestrebte Energiewende muss auch die Nutzung neuer Ressourcen geprüft werden. Dazu gehört ebenfalls das Fracking. Um konventionelle Öl- und Gaslagerstätten zu erschliessen, wird diese Methode seit mehr als 50 Jahren eingesetzt. Neu ist, dass man mit ihrer Hilfe sogenannte unkonventionelle Lagerstätten ausbeuten will – vor allem Schiefergas aus tief liegenden Gesteinsschichten. Der Kanton Aargau hat mit dem «Gesetz über die Nutzung des tiefen Untergrunds und die Gewinnung von Bodenschätzen» Voraussetzungen geschaffen, um beispielsweise die Suche nach Schiefergas umfassend prüfen zu können.

Schiefergas ist ein nicht konventionelles Erdgas. Es unterscheidet sich aber in seiner Bildung und Zusammensetzung nicht von konventionellem Erdgas. Es sind die Art der Lagerstätte und die dadurch erforderliche Methode der Gewinnung, die von der Förderung aus herkömmlichen Erdgaslagerstätten abweichen. Obwohl das Gas als «Schiefergas» bezeichnet wird, stammt es nicht nur aus Schiefer, sondern auch aus anderen Gesteinen.

Was ist Fracking?

Hydraulic Fracturing oder kurz Fracking ist eine Methode zur Erzeugung, Weitung und Stabilisierung von Rissen im Gestein einer Lagerstätte im tiefen Untergrund mit dem Ziel, die Durchlässigkeit der Lagerstättengesteine zu erhöhen. Dadurch können darin befindliche Gase oder Flüssigkeiten leichter und beständiger zur Bohrung fliessen und gewonnen werden.

Seit Ende der 1940er-Jahre wird Fracking vor allem bei der Erdöl- und Erdgasförderung sowie bei der Erschliessung tiefer Grundwasserleiter für die Wassergewinnung und bei der Verbesserung des Wärmetransportes bei der tiefen Geothermie eingesetzt. Dabei werden keine Stützmittel oder chemischen Zusätze benötigt.

Die Gewinnung von Kohlenwasserstoffen (Öl, Gas) aus dem Untergrund erfordert generell eine bohrtechnische Erschliessung der potenziellen Speicherhorizonte. In der Regel prüft in diesem Zusammenhang die Aufsichtsbehörde nicht nur die für die Erkundung von Lagerstätten und die Produktion relevanten technischen Fragestellungen, sondern betrachtet auch verschiedene Umweltaspekte wie Emissionen, Abfallmanagement, Wassernutzung und Abwasserentsorgung.

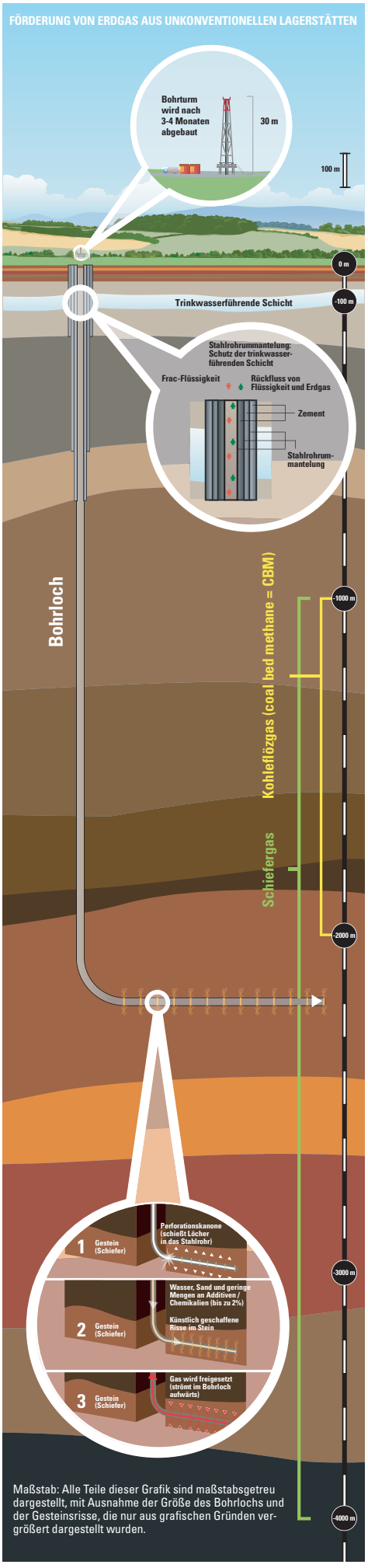
Während der Bohrarbeiten wird das Bohrloch abschnittsweise mit Stahlrohren abgedichtet. Die oberste Rohrtour, das sogenannte Ankerrohr, schützt in erster Linie die oberflächennahen Grundwasserleiter. Neben dem Ankerrohr folgen je nach Tiefe des Bohrloches weitere Rohrtouren (technische Rohrtour) sowie die Förderrohrtour. Der Zwischenraum zwischen der Bohrlochwand und der Aussenseite der Rohre wird mit Zement abgedichtet, um die Rohre fest im Gestein zu verankern und den Übertritt von Flüssigkeiten oder Gasen über den Zwischenraum in höher gelegene Schichten zu verhindern. Erst wenn ein derartig gesichertes Bohrloch hergestellt ist, kann und darf eine Fracking-Massnahme durchgeführt werden.

Fracking von nicht konventionellen Lagerstätten

Die Förderung von Schiefergas aus dichten Tonsteinen erfordert die hydraulische Stimulation des Speichergesteins entlang der Bohrung. Eine exakte Vorhersage des Wasserbedarfs für das Fracking an einer Lokalität ist schwer abschätzbar. Für eine Fracking-Massnahme bei Schiefergasprojekten (Probebohrung) werden in der Regel bis zirka 6000 Tonnen Wasser benötigt. Das benötigte Wasser wird dem Grundwasser oder Oberflächengewässern entnommen.

Bei der FRAC-Flüssigkeit handelt es sich meist um Wasser, dem weitere Stoffe beigemischt werden. So wird vor allem Sand beigemischt, der die Aufgabe hat, die erzeugten Risse offen zu halten. Dazu werden weitere Zusatzstoffe zugegeben. Ebenfalls zu erwähnen ist, dass die FRAC-Flüssigkeit unter Umständen Chemikalien enthält, die zum Teil giftig und krebserregend sind (wie Benzol). Wenn der Druck auf die Speichergesteine nach dem hydraulischen Aufspalten reduziert wird, kommt ein Teil der FRAC-Flüssigkeit an die Oberfläche zurück, inklusive der beigemischten Chemikalien. Die zurückgespülte FRAC-Flüssigkeit kann zudem teilweise natürliche, sehr schwach radioaktive Nuklide aus der Lagerstätte (vor allem Radium 226 und Radium 228) enthalten. Diese Nuklide sind auch im Schiefergas enthalten. Die FRAC-Flüssigkeit muss daher entsorgt oder aufbereitet werden, bevor sie in das Grundwassersystem zurückgeführt werden darf.

Ein direkter Übertritt von Schiefergas an der Erdoberfläche in anstehende Grundwasserschichten ist nur bei sehr mangelhafter Bohrlochabdichtung denkbar. Dies kann aber kontrolliert werden. Im Weiteren gibt es Hinweise, dass durch unkontrolliertes Fracking in tektonisch aktiven Zonen Kleinbeben ausgelöst werden können.



Quelle: ExxonMobil

Gesetzliche und politische Hintergründe

Unter den Spezialisten herrscht grosse Uneinigkeit, wie tief unter Grund die Speichergesteine sein müssen, um gefahrlose hydraulische Spaltungen (Fracking) durchführen zu können. Es wird befürchtet, dass Schiefergas in Gebieten mit starken tektonischen Aktivitäten nach einer hydraulischen Aufspaltung bis an die Erdoberfläche dringen kann. Aus diesem Grund wurden in Frankreich alle Lizenzen zur Suche nach und zur eventuellen Förderung von Schiefergas annulliert. Ein Fracking-Gesetzesentwurf der deutschen Bundesregierung vom 1. April 2015 verbietet unter anderem Fracking-Massnahmen, wenn oberhalb von 3000 Metern Tiefe in Schiefer, Ton oder Mergelgestein oder in Kohleflözgestein Erdgas gesucht oder gewonnen werden soll. Einige Fachspezialisten in der Schweiz sprechen sich gegen ein generelles Verbot für das Fracking aus. Denn diese Technik könnte – bei richtiger Anwendung – helfen, die Ziele der Energiestrategie zu erreichen.

Hinsichtlich der angestrebten Energiewende ist es unumgänglich, die Nutzung neuer Ressourcen unvoreingenommen zu prüfen. Falls jedoch die Gesuchsunterlagen für eine Probebohrung Hinweise auf gefährliche Folgen für die Umwelt (Erdbebenrisiko, Grundwasserschutz) aufzeigen würden oder wasserführende geologische Schichten betroffen wären, darf das Fracking zur Gewinnung nicht konventioneller Gasvorkommen nach heutigem technischem Stand (Einsatz wassergefährdender Chemikalien, grosse Wassermengen) nicht zugelassen werden.

Zurzeit findet auf dem Gebiet des Frackings eine lebhafte technische Entwicklung statt, insbesondere was den Einsatz von chemischen Zusatzstoffen betrifft. Beispielsweise entwickelte die österreichische Montanuniversität Leoben gemeinsam mit einem Öl- und Gaskonzern für die Schiefergasförderung ein patentiertes umweltfreundliches Verfahren (Clean-Fracking): Die Technik des Aufbrechens der Gesteinsschichten bleibt die Gleiche, jedoch kann auf giftige Chemikalien und auf Biozide verzichtet werden, da lediglich Wasser, Sand und Maisstärke eingesetzt werden. Das Projekt wurde jedoch wegen Unwirtschaftlichkeit Ende 2012 eingestellt.

Situation im Aargau

Der Kanton Aargau verfügt als erster Kanton in der Schweiz über das «Gesetz über die Nutzung des tiefen Untergrunds und die Gewinnung von Bodenschätzen» (GNB). Dieses Gesetz ist seit dem 1. März 2013 im Kraft. Damit wurden Voraussetzungen geschaffen, um Vorhaben wie die Suche nach Schiefergas umfassend prüfen zu können. Vor jedem geplanten Fracking-Prozess sollen die kritischen geologischen und hydrogeologischen Kriterien (Mächtigkeit der Deckschicht, Abstand zum Grundwasser) genaustens untersucht werden. Darauf aufbauend beurteilt die Aufsichtsbehörde die Situation und erteilt oder verweigert eine Genehmigung zum Fracking. Die Suche nach Schiefergas benötigt gemäss § 4 des GNB eine generelle Bewilligung, die das Departement Bau, Verkehr und Umwelt (BVU) als zuständiges Departement erteilt. Eine Probebohrung als Teil einer solchen Vorabklärung benötigt zusätzlich eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung gemäss § 15 des Einführungsgesetzes zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässern (EG UWR) vom 4. September 2007, welche die Abteilung für Umwelt des BVU vergibt.

Ziel ist zum heutigen Zeitpunkt nicht ein generelles Fracking-Verbot, sondern die Sicherstellung, dass bei der Erschliessung von untertägig vorhandenen Energieressourcen alle erforderlichen Sicherheitsbestimmungen und verfügbaren Massnahmen angewendet werden, um negative Auswirkungen zu verhindern.

Öffentliche Räume erhöhen die Standortattraktivität

Daniela Bächli | Abteilung Raumentwicklung | 062 835 32 90

Wieso werden die Champs-Elysées in Paris oder die Innenstadt von Baden gerne besucht? Diese öffentlichen Räume besitzen ein vielfältiges Angebot und eine gute Erreichbarkeit. An erster Stelle laden sie zum Flanieren und Verweilen ein. Es sind Orte der Begegnung. In den Dörfern und Kleinstädten ist das Bewusstsein für die Wichtigkeit und die Funktion von öffentlichen Räumen noch wenig verankert. Deshalb lanciert der Kanton in Zusammenarbeit mit verschiedenen kommunalen und regionalen Akteuren eine Sensibilisierungskampagne für die Entscheidungsträger in Gemeinden, Planungsbüros und kantonaler Verwaltung.

Die Entwicklung und Pflege von öffentlichen Räumen ist in grösseren Städten eine wichtige Aufgabe der öffentlichen Hand. Dies ist kein Zufall, denn Strassen und Plätze prägen das Image eines Ortes und tragen zur Lebensqualität bei. Einen Beweis für die hohe Wertschätzung dieser Räume zeigt deren intensive Nutzung. Mit der im Raumplanungsgesetz geforderten qualitativen Innenentwicklung gewinnen die öffentlichen Räume auch in kleineren und mittleren Gemeinden an Bedeutung. Denn mit der steigenden Bevölkerungszahl nimmt der Bedarf an attraktiven, multifunktionalen Begegnungs- und Erholungsräumen zu.

Wert von öffentlichen Räumen

Unter «öffentlichem Raum» werden alle frei zugänglichen, unbebauten Flächen in der Siedlung verstanden. In der Regel sind sie im Besitz der öffentlichen Hand. Zu den wichtigsten ortsprägenden Freiräumen zählen belebte Plätze und Strassenräume im Ortszentrum. Aber auch Pärke, Schulhöfe, Spiel- und Sportanlagen oder Friedhöfe sind wertvolle Oasen im Siedlungsgebiet. Insbesondere wenig mobile Personengruppen wie Kinder, Jugendliche oder alte Menschen sind auf Freiräume in Wohnungsnähe angewiesen. Auch die arbeitende Bevölkerung schätzt Freiräume, sei es für eine Mittagspause im Park oder den abwechslungsreichen Arbeitsweg. Gut gestaltete, nutzerfreundliche öffentliche Räume übernehmen vielfältige Aufgaben:

Boulevards, Parkanlagen und Plätze ermöglichen Begegnung und Erholung mitten im Siedlungsgebiet.

- Als Begegnungsräume für Alt und Jung fördern sie das Zusammenleben und die Lebendigkeit der Gemeinde. Die Ausstattung mit bequemen Sitzelementen und vielfältigen Spiel- und Bewegungsmöglichkeiten ist dabei eine Voraussetzung.
- Mit einem attraktiven Fuss- und Velowegnetz zwischen Wohnen, Schule, Arbeitsplatz, Einkaufsmöglichkeiten und Erholungsangeboten wird die nachhaltige Mobilität unterstützt. Dies hat auch eine gesundheitsfördernde Wirkung.
- Grünflächen und grosse, alte Bäume sind identitätsstiftend und schaffen in dichteren Siedlungsstrukturen ein angenehmes Mikroklima. Zudem dienen sie heimischen Tieren und Pflanzen als wertvolle Trittsteinbiotope. Unversiegelte Böden stützen auch den natürlichen Wasserkreislauf.
- Der ökonomische Mehrwert liegt in der Nutzung als Veranstaltungsplatz, zum Beispiel für das Dorffest, für Märkte oder als Aussenfläche für gemütliche Strassencafés. Nicht zuletzt werden gut gepflegte Ortsbilder – dazugehören auch die öffentlichen Räume – von der Bevölkerung sehr geschätzt.

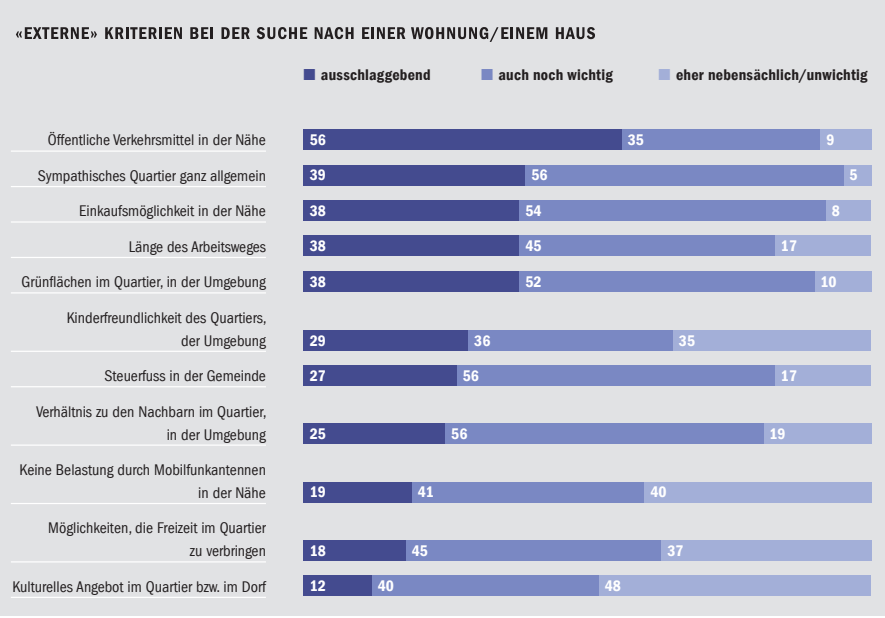
Aktive Entwicklung und Pflege fördern

In ländlichen Gemeinden sind heute noch genügend Freiräume vorhanden. Oftmals ist deren Potenzial in Bezug auf Gestaltung und Nutzbarkeit aber nicht ausgeschöpft. Die Innenentwicklung und die damit einhergehende höhere Bevölkerungsdichte können sich auf die Belebung des öffentlichen Raumes und der umgebenden Nutzungen wie Einkaufsmöglichkeiten, Restaurants und Cafés positiv auswirken. Dies bedingt jedoch eine aktive Planung und Gestaltung der Freiräume parallel zur baulichen Entwicklung.

Mit dem Projekt «Fokus öffentlicher Raum» wird eine Sensibilisierungskampagne lanciert. Das Projekt wird von einer breit abgestützten Begleitgruppe mitgestaltet. Neben kantonalen Vertretungen der Departemente Bau, Verkehr und Umwelt (BVU), Gesundheit und Soziales (DGS) sowie Bildung, Kultur und Sport (BKS) sind mit der Gemeindeammännervereinigung, dem Bauverwalterverband und dem Verband Aargauer Gemeindepolizeien auch kommunale und regionale Akteure dabei.

Im Rahmen des Projektes werden Aspekte und Herausforderungen des öffentlichen Raums beleuchtet. Die Bewegungsbiografien von sechs Aargauerinnen und Aargauern zeigen die vielfältigen Anforderungen an den öffentlichen Raum auf. Im Aargau gibt es viele attraktive öffentliche Räume. Deshalb werden gute Beispiele dokumentiert und für alle zugänglich gemacht. Dies fördert den Austausch zwischen den Gemeinden und stösst einen gegenseitigen Lernprozess an. Zusammen mit sechs Gemeinden werden Pilotprojekte zur Aufwertung von öffentlichen Räumen durchgeführt. Unter anderem soll aufgezeigt werden, wie trotz kleinem Budget eine Aufwertung des öffentlichen Raums möglich ist.

Sorgfältige und vorausschauende Entwicklung, Gestaltung und Pflege von Freiräumen lohnen sich, egal, ob eine Gemeinde gross oder klein ist. Denn die Aufwertung wirkt sich auch auf das Umfeld positiv aus. Beim öffentlichen Raum gilt das Sprichwort «Vorbeugen ist besser als heilen» besonders.



Basis: Umzugswillige (N=262) Angaben in Prozent

Aspekte wie Grünflächen im Quartier und kinderfreundliche Umgebung stehen bei Wohnungssuchenden weit oben auf der Liste. Sie werden regelmässig höher gewichtet als der Steuerfuss der Gemeinde.

Quelle: NZZ Immo Barometer 2012

Auszug aus dem Richtplan

Kapitel H4 Abgestimmte Verkehrs- und Siedlungsentwicklung; Strategie H4.3:

«Die öffentlichen Räume, Strassen, Plätze und Freiräume werden so aufgewertet, dass sie als multifunktionale Infrastruktur die Attraktivität der Siedlungen unterstützen.»

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Samuel Flükiger, Abteilung Raumentwicklung, 062 835 32 90.

Turgi

Die Bahnhofstrasse in Turgi ist als multifunktionaler Strassenraum mit breiten Fussgängerbereichen und Aufenthaltsqualität gestaltet.

Sitzmöglichkeiten sind eine Grundvoraussetzung für die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum. Dabei sind die Anforderungen an deren Qualität je nach Altersgruppe sehr unterschiedlich. Für ältere Menschen sind beispielsweise Rückenlehnen wichtig.

Der neu gestaltete Dorfplatz schafft im Zentrum von Wölflinswil einen grosszügigen Begegnungsort, der eine flexible und vielfältige Nutzung zulässt.

Die umgebenden Nutzungen wie Restaurant, Dorfladen, Bank, Kindergarten und Bushaltestelle tragen zur Belebung des Platzes bei.

Eine renaturierte Insel am Rhein?

Ulysses Witzig, Marianne Rutishauser | Pro Natura Aargau | im Auftrag der Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

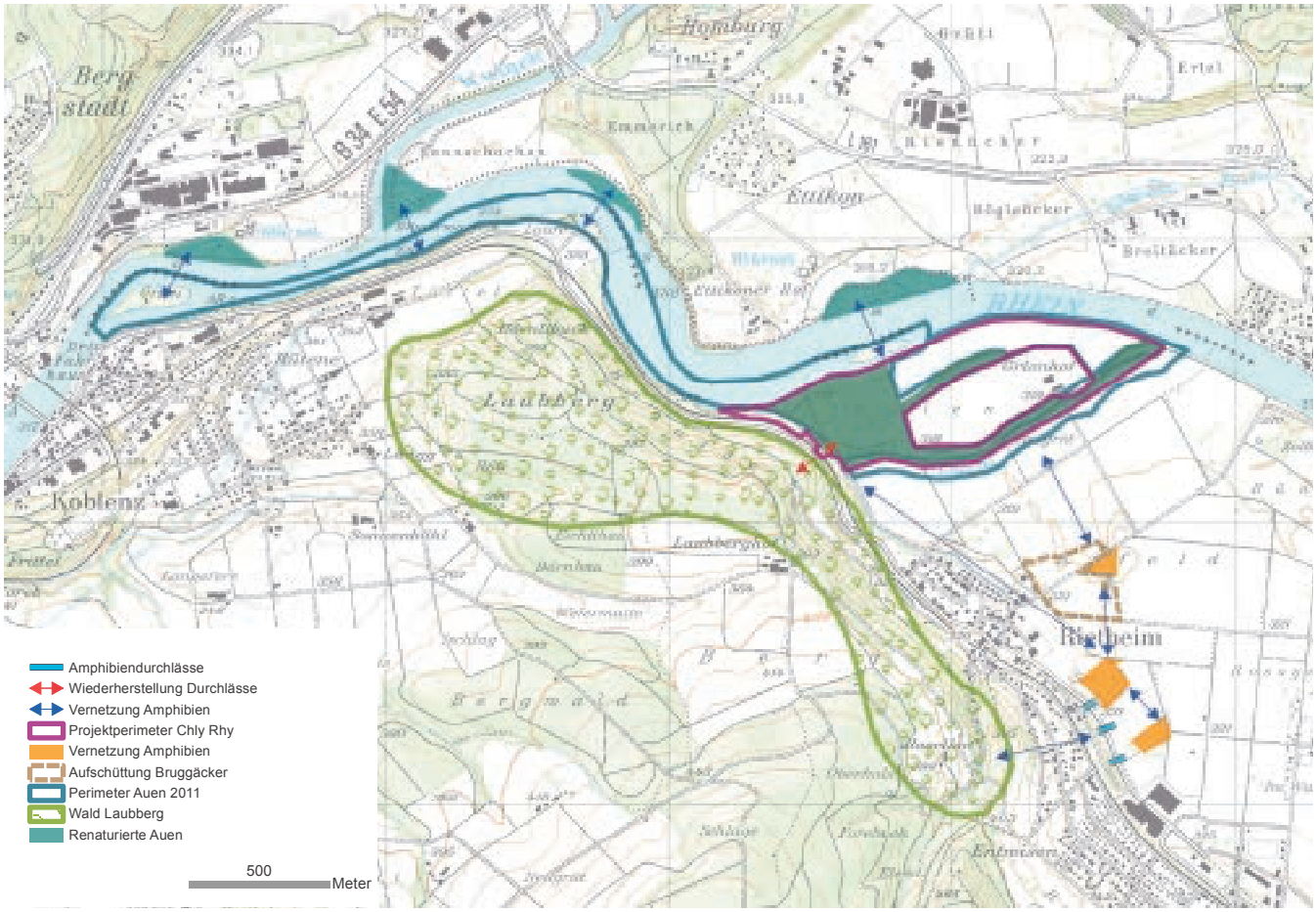
Bei der Auenrenaturierung in Rietheim wird der «Chly Rhy», ein 1,5 Kilometer langer ehemaliger Seitenarm des Rheins wieder hergestellt. So entsteht eine neue Flussdynamik und damit ein vielfältiges Lebensraumangebot. Die 35 Hektaren grosse Schutzgebietsfläche erscheint auf der Landeskarte nur als kleine Naturinsel und erlangt erst durch die Vernetzung mit den angrenzenden Lebensräumen die nötige Bedeutung.

Im Althochdeutschen war «Ouwa» das Wort für «Aue» und bedeutete damals auch Insel. Auen bieten vielfältige Lebensräume auf kleinem Raum. Genau deshalb ist es so wichtig, dass sich ein Auenrenaturierungsprojekt nicht am engen Perimeter erschöpft.

Bei der Auenrenaturierung werden Naturlebensräume der Umgebung mit neu geschaffenen ökologischen Trittsteinen, linearen Vernetzungselementen im Landwirtschaftsland oder Wildtierdurchlässen unter der stark frequentierten Kantonsstrasse vernetzt – dies auch im Hinblick auf gewässerliebende Arten wie Amphibien.

Vernetzung reichhaltiger Lebensräume

Bei Fliessgewässern ist eine Längsvernetzung natürlicherweise gegeben. Am Rhein ist diese jedoch durch zahlreiche Staustufen unterbrochen. Da in Rietheim das geplante Flusskraftwerk Koblenz-Kadelburg in den 60er-Jahren buchstäblich bachab ging, besteht dort heute die längste, frei fliessende Rheinstrecke zwischen Basel und Bodensee. Die Auenrenaturierungsprojekte können dort das grösste Potenzial entfalten, weil die Kraft des Wassers das Flussbett noch überschwemmen und umgestalten kann und die anderen Auengebiete im ungestauten Rheinabschnitt untereinander vernetzt sind. So wurden auf der deutschen Rhein-



Der Chly Rhy ist keine isolierte «Renaturierungsinsel», sondern Teil einer grossräumigen Vernetzung von vielfältigen Lebensräumen.

Kartengrundlage: Swisstopo

Naturerlebnis 1:1 – Schüler bauen mit Zivildienstleistenden Kleinstrukturen im Landwirtschaftsgebiet.

seite in den vergangenen zehn Jahren ebenfalls die Wutachmündung und der Seitenarm bei Ettikon renaturiert. Im landwirtschaftlich stark genutzten Rietheimer Feld werden im Rahmen der Auenrenaturierung bestehende Feuchtflächen aufgewertet und durch neue ergänzt. Speziell gefördert wird die stark gefährdete Kreuzkröte. Es bestehen Pläne für ein Landschaftsqualitätsprojekt in Rietheim, das weitere extensive Strukturen zur Vernetzung in diese ausgeräumte Ebene bringen soll. Dazu haben sich Kanton Aargau und Pro Natura Aargau als Co-Bauherrschaft der Auenrenaturierung mit den verschiedenen Interessensgruppen der Landwirtschaft sowie der Gemeinde zusammengesetzt. Ohne die enge Zusammenarbeit mit Partnern vor Ort ist weitreichender und vernetzender Naturschutz nicht möglich.

Die fast einen Quadratkilometer grossen Waldflächen am Laubberg dienen Amphibien als Lebensraum. Zwischen dem Chly Rhy und dem Laubberg fand einst eine der grössten Amphibienwanderungen des Kantons mit einem Rekordwert von 6500 gezählten Amphibien (!) im Jahr 1984 statt.

Durch das zunehmende Verschwinden der Gewässer und den stärker werdenden Verkehr erlahmte der Amphibienzug fast vollständig.

Da mit der Auenrenaturierung Chly Rhy ein neuer Anziehungspunkt für Amphibien entsteht, soll diese Vernetzung bei der nächsten Strassensanierung durch einen Kleintierdurchlass wiederhergestellt werden. Mit der Erstellung neuer Laichgewässer werden die Bestände bereits heute wieder gestärkt.

Projekt Chly Rhy

Das Projekt Chly Rhy ist ein wichtiges Teilstück des Auenschutzparks Aargau und wird diesen Sommer abgeschlossen. Die Auenrenaturierung in Rietheim umfasst nebst der Wiederöffnung vom Chly Rhy im Auslaufbereich auch eine Terrainabsenkung, wo dynamisch immer wieder neue Steilufer, Sand- und Kiesbänke neben temporären Flachwasserzonen entstehen. Weichholzauen und wertvolle Riedwiesen mit Orchideen können sich so weiter ausdehnen. Auch werden zahlreiche verschiedenartige Gewässer für Amphibien und Trockenstandorte für wärmeliebende Arten wie Sandbienen oder Reptilien geschaffen. Zusammen mit den bereits im Gebiet bestehenden Altarmen und weiteren Lebensräumen entsteht so ein vielfältiges Mosaik, das zahlreichen Tier- und Pflanzenarten eine neue Lebensgrundlage bietet.

Die Rückkehr der Kreuzkröte: Ganz im Hintergrund dieses Bildes gibt es noch ein Kreuzkrötenvorkommen. Dank der Flachgewässer sollen sich die Kreuzkröten wieder bis zur renaturierten Aue Chly Rhy ausbreiten. Die orangen Kreise bezeichnen bestehende resp. mögliche Lebensräume von Kreuzkröten.

Spurensuche im Millimeterbereich

Peter Müller | Zoologe | im Auftrag der Abteilung Landschaft und Gewässer | 063 835 34 50

Im Mikrokosmos der Moos- und Streuschicht von Flachmooren leben unter anderem spezialisierte Landschnecken mit klitzekleinen Gehäusen. Im Naturschutzgebiet Schorenschachen in Mühlau wurde 2013 im Auftrag der Abteilung Landschaft und Gewässer diese bislang wenig beachtete, aber naturschützerisch aussagekräftige Artengruppe unter die Lupe genommen. Als besonders wertvoll erwies sich der Fund von fünf gefährdeten Windelschneckenarten.

Moorschnecken – eine bislang wenig beachtete Artengruppe

Landschnecken besiedeln ganz unterschiedliche Lebensräume. Zu den artenreichsten Schneckenlebensräumen gehören feuchte, kalkreiche Laubwälder. Flachmoore hingegen sind relativ artenarm. Doch in ihnen leben Landschneckenarten, die fast ausschliesslich dort vorkommen. Da die einst ausgedehnten Flachmoore in der Schweiz in den vergangenen Jahrhunderten auf wenige kleine Standorte reduziert worden sind und ihre Qualität beispielsweise durch Nährstoffeintrag abnimmt, ist ein grosser Teil dieser Arten selten sowie bedroht und deshalb auf der Roten Liste der gefährdeten Arten aufgeführt.

Artinventare helfen den Schutz und die Pflege von seltenen Lebensräumen optimal zu gestalten. Besonders spezialisierte Arten reagieren rasch auf die oftmals schleichenden Veränderungen ihres Lebensraumes. Gerade die winzigen, spezialisierten Landschneckenarten der Moore mit ihrer geringen Mobilität können wichtige

Gefährdete Landschneckenarten im Naturschutzgebiet Schorenschachen

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Rote Liste Schweiz 2012	Nationale Priorität*
Vierzähnige Windelschnecke	*Vertigo geyeri*	vom Aussterben bedroht (CR)	1
Bauchige Windelschnecke	*Vertigo moulinsiana*	stark gefährdet (EN)	3
Schmale Windelschnecke	*Vertigo angustior*	stark gefährdet (EN)	3
Gestreifte Windelschnecke	*Vertigo substriata*	verletzlich (VU)	4
Sumpfwindelschnecke	*Vertigo antivertigo*	verletzlich (VU)	4

*gemäss Liste der national prioritären Arten, Bundesamt für Umwelt 2011:1 = höchste Priorität

Wie findet man millimetergrosse Schneckenhäuschen im Moor?

Die Häuschen der gefährdeten Landschneckenarten offener Riedflächen messen in der Regel nur wenige Millimeter. Die Tiere halten sich fast nur in der obersten Bodenschicht, auf dem Boden und dort gerne im Moos, in der Streue sowie in den untersten zehn Zentimetern der Krautschicht auf.

Um diese Arten ausreichend zu erfassen, wurde deshalb in den Riedwiesen des Schorenschachen an zehn Stellen je 15 Liter Material aus Streue und Moos gesammelt und in einem Kessel mit Wasser nach Waschfrauenart ausgespült. Zusammen mit dem Sediment wurde das ausgespülte Material mit Sieben von 2 und 0,5 Millimeter Maschenweite ausgesiebt. Erfahrungsgemäss können so 95 Prozent der Schneckenhäuschen gewonnen werden. Aus den beiden Siebfraktionen wurden dann die darin vorhandenen Häuschenschnecken ausgelesen und grösstenteils unter dem Stereomikroskop bestimmt.

Die maximal 2,7 Millimeter grosse Bauchige Windelschnecke kriecht im Sommerhalbjahr bei feuchten Bedingungen – beispielsweise im morgendlichen Tau – bis zu zwei Meter über Boden hauptsächlich auf den Blättern von Grossseggen umher. Trocknet die Vegetation ab, zieht sie sich in ihr Häuschen zurück und verschliesst die Mündung mit einem Schleimhäutchen, wodurch das Tier gleichzeitig an der Unterlage festhaftet. So kann diese Art bei guten Sichtbedingungen meist direkt von Auge nachgewiesen werden, indem man die Grossseggenblätter nach ihr absucht oder über einer weissen Unterlage abklopft.

Die Häuschen der Vierzähnigen, der Schmalen und der Bauchigen Windelschnecke (von links) sind maximal 1,9 bis 2,7 Millimeter gross.

Hinweise über den Zustand ihres Lebensraums liefern. Während wir über die Verbreitung vieler anderer gefährdeter Arten wie Blütenpflanzen und Amphibien im Aargauer Reusstal bereits recht genau informiert sind, ist über die aktuelle Verbreitung gefährdeter Schnecken- und Muschelarten in den Feuchtgebieten noch wenig bekannt. Eine eingehende Untersuchung bezüglich der gefährdeten Landschneckenfauna ist im Herbst 2013 im Naturschutzgebiet Schorenschachen im Aargauer Reusstal im Auftrag der Abteilung Landschaft und Gewässer durchgeführt worden.

Dieses Flachmoor zeichnet sich durch einen stark schwankenden Grundwasserstand aus, der von der Wasserführung in der Reuss abhängt. Als Besonderheit besitzt es sogar noch ein altes Flutmuldensystem. Flutmulden sind Senken, die bei Hochwasser im nahen Fluss durch aufstossendes Grundwasser temporär überstaut werden. Liegen sie innerhalb des Dammes, werden sie vom Fluss auch direkt überflutet. Etliche Tier- und Pflanzenarten sind an diesen zeitweise wasserführenden Lebensraum angepasst. Flutmulden zählen heute zu den seltensten Lebensräumen der Schweiz. Im Schorenschachen kommen zudem ausgedehnte Pfeifengraswiesen mit der Sibirischen Schwertlilie *(Iris sibirica)* vor.

Fünf Moorspezialisten

Insgesamt konnten im Schorenschachen 21 Landschneckenarten nachgewiesen werden. Darunter finden sich fünf gefährdete Arten, die zudem auf der Liste der national prioritären Arten aufgeführt sind. Sie gehören alle zur selben Gattung der Windelschnecken *(Vertigo).*

Die seltenste Art – die Vierzähnige Windelschnecke *(Vertigo geyeri)* – ist in der Schweiz vom Aussterben bedroht. Sie ist erst das zweite Mal im Kanton Aargau und im Reusstal nachgewiesen worden. In der Schweiz wurde die Art bisher erst etwa an einem Dutzend Stellen gefunden. Die Vierzähnige Windelschnecke kommt in Mittel- und Nordeuropa nur sehr zerstreut und oft nur auf wenigen Quadratmetern vor; die Art ist sonst nur noch aus dem Zentral-Altai in Zentralasien bekannt. Sie ist auf einen konstant hohen Grundwasserspiegel angewiesen und lebt auf dauerfeuchtem Boden in dicken Moospolstern oder am Grund von Seggen in einer gut ausgebildeten Streueschicht. Sie wurde im Schorenschachen einzig im alten Flutmuldensystem nachgewiesen. Ihr Lebensraum ist dort vermutlich auf die wenigen Quadratmeter beschränkt, wo der Untergrund offensichtlich weniger durchlässig ist als im restlichen Naturschutzgebiet. Denn stark schwankende Grundwasserspiegel erträgt sie nicht.

Die Bauchige Windelschnecke *(Vertigo moulinsiana)* und die Schmale Windelschnecke *(Vertigo angustior),* ertragen schwankende Grundwasserspiegel besser. Beide Arten werden als stark gefährdet eingestuft. Während die Schmale Windelschnecke im Schorenschachen in den älteren Pfeifengraswiesen – wenn auch in eher ge-

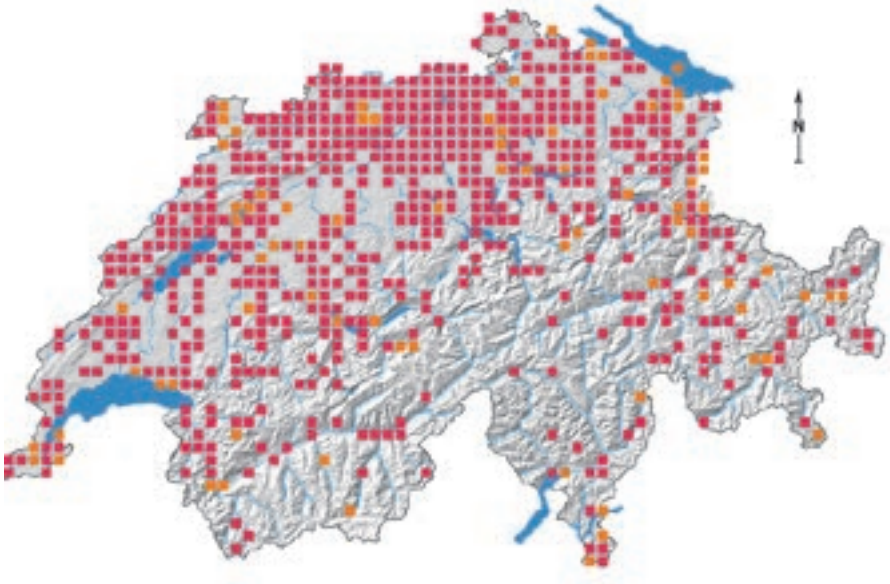
Die Vierzähnige Windelschnecke benötigt einen dauerfeuchten Lebensraum. Sie hält sich gerne in Moospolstern oder in der Streueschicht auf.

ringer Dichte – recht verbreitet ist, konzentrieren sich die Vorkommen der Bauchigen Windelschnecke auf ungemähte Grossseggensäume. Dort hält sie sich von Frühling bis Herbst hauptsächlich auf den Blättern der Grossseggenhorste auf, wo sie mikroskopisch kleine Pilze sowie angewehte Blütenpollen und Pflanzenteilchen abweidet. Die Grossseggen stehen von Frühling bis Herbst zeitweilig im Wasser. Während Frostperioden fallen sie jedoch trocken. Dann zieht sich die Bauchige Windelschnecke in die Streueschicht oder die Bulten der Grossseggen zurück. «Bulte» bezeichnet die Wuchsform von gewissen Grossseggenarten, deren Horst sich über die Jahre zu einer deutlich erkennbaren Erhebung, der «Bulte», entwickelt.

Als weitere gefährdete Arten wurden die Gestreifte Windelschnecke *(Vertigo substriata)* und die Sumpfwindelschnecke *(Vertigo antivertigo)* gefunden. Sie werden auf der Roten Liste als verletzlich eingestuft. Erstere konnte im Schorenschachen nur an zwei Stellen in kleinseggenreichen Pfeifengraswiesen nachgewiesen werden. Sie kommt auch in recht kalkarmen Lebensräumen vor und ist in der subalpinen Zone konstanter verbreitet. Die nicht sehr anspruchsvolle Sumpfwindelschnecke liebt es recht nass und ist im Schorenschachen vielfach präsent. All diese Schneckenarten ernähren sich von Algen und abgestorbenen Sumpfpflanzen, nicht aber von frischen Krautpflanzen.

Verbreitung Vierzähnige Windelschnecke

Verbreitung Gemeine Windelschnecke



Während die Vierzähnige Windelschnecke (Vertigo geyeri) *in der Schweiz selten gefunden wurde, ist die ungefährdete Gemeine Windelschnecke* (Vertigo pygmaea) *weitverbreitet.*
Rote Quadrate: Nachweise nach dem Jahr 2000
Gelbe Quadrate: ältere Nachweise

Karten: © CSCF.

Erfolgreiche Rückeroberung

Untersucht wurden im Schorenschachen auch zwei ehemals landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen, die im Rahmen der Gesamtmelioration der Reussebene bei der Eigentumsarrondierung Bestandteil der Naturschutzzone wurden. Vor etwas mehr als 20 Jahren wurde der nährstoffreiche Oberboden abgetragen und das Gebiet in Riedflächen zurückverwandelt. Beide Flächen sind von der Sumpfwindelschnecke wieder zurückerobert worden. Obwohl beide Flächen sich als Lebensraum eignen, findet sich die Schmale Windelschnecke nur auf der einen Fläche. Vermutlich liegt dies daran, dass die Art im direkt angrenzenden Riedteil fehlt. Dafür wurde sie in der anderen Fläche in der höchsten Dichte nachgewiesen, höher also als in den untersuchten acht Flächen, die keine Umnutzung erfahren haben. Die Rückführungen von intensiv genutztem Landwirtschaftsland auf ehemaligen Riedböden in Riedland nützen also auch den gefährdeten Landschneckenarten der Feuchtgebiete. Wegen ihrer geringen Mobilität dauert die Wiederbesiedlung durch diese Arten allerdings sehr lange.

Mit folgenden Massnahmen kann den hier vorgestellen Arten zusätzlich geholfen werden: mit einer Bewirtschaftung, welche die Entwicklung einer dicken Moosschicht oder einer gut ausgebildeten Streueschicht fördert. Letzeres kann beispielsweise über die Ausscheidung von schmalen temporären Brachestreifen erfolgen, die während ein bis drei Jahren nicht gemäht werden. Grossseggenbestände, in denen die Bauchige Windelschnecke lebt, sollten möglichst wenig oder zumin-

dest über die Jahre gestaffelt gemäht werden, da diese Art eine Mahd ihrer Lebensräume in der Regel schlecht erträgt. Natürlich müssen diese Massnahmen auch auf andere gefährdete Arten abgestimmt werden; gerade Orchideen wie das Kleine Knabenkraut *(Orchis morio)* sind auf eine jährliche Mahd ihres Lebensraums angewiesen. Auch muss die Vegetationsentwicklung als Ganzes im Auge behalten werden: Eine Verschilfung oder Verbuschung infolge zu wenig häufigen Schnitts ist unerwünscht. Eine Mahd, die den Oberboden möglichst schont, kommt hingegen fast allen Flachmoororganismen entgegen.

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

Einblick vom Reussdamm in das Naturschutzgebiet Schorenschachen. Im Vordergrund sind die wassergefüllten Flutmulden erkennbar. Dieser nur zeitweise wasserführende Gewässertyp ist infolge der Flusskorrektionen sehr selten geworden. Verschiedene Tier- und Pflanzenarten sind auf diesen Lebensraum spezialisiert. So etwa die Sumpf-Heidelibelle, die im Schorenschachen häufig vorkommt.

Mit knapp 23 Hektaren Fläche zählt das kantonale Naturschutzgebiet Schorenschachen zu den grossen Schutzgebieten in der Reussebene. Nebst seiner Grösse zeichnet es sich durch eine harmonische Verzahnung von Hecken, Einzelgebüschen und Riedwiesen aus. Das Flutmuldensystem ist im Nordosten der Fläche gut erkennbar.

Baummarder – wenig bekannt, aber doch weit verbreitet

Christian Tesini | Abteilung Wald | 062 835 28 50

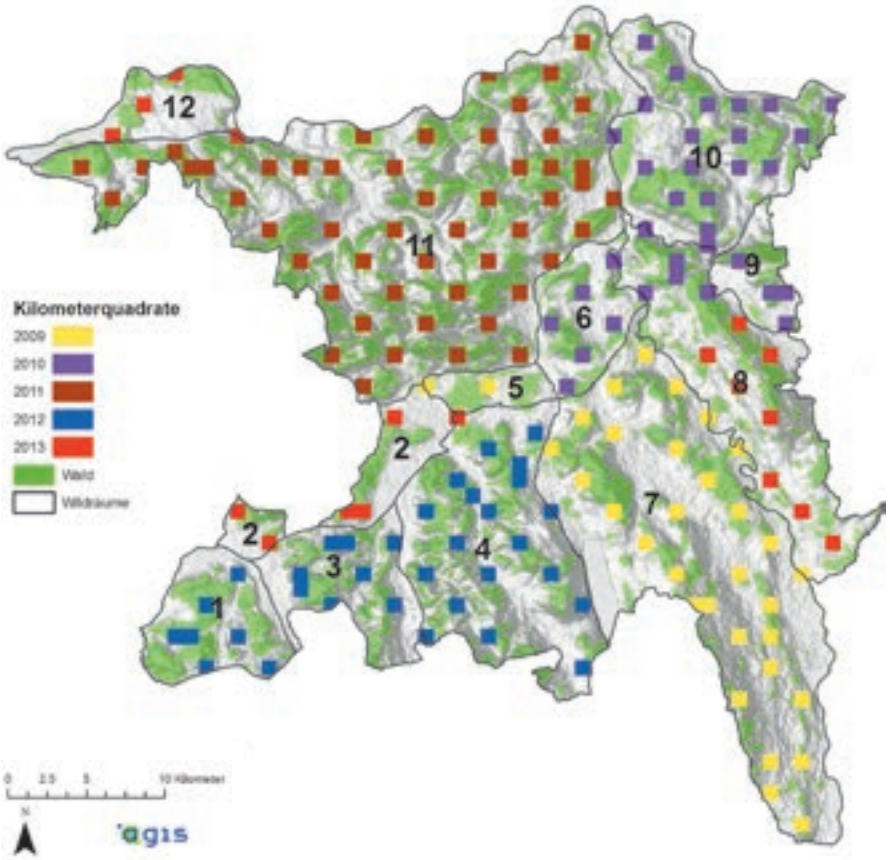
Versteckt lebende und eher seltene Tierarten bleiben unseren Augen meist verborgen. Über ihre Verbreitung und ihre Lebensweise ist oftmals nicht viel bekannt. Eine Untersuchung hat ergeben, dass der Baummarder zwar nicht viel gesehen wird, aber doch häufiger vorkommt als bisher angenommen.

Die Kantone sind nach dem Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel dazu verpflichtet, die Artenvielfalt und die Lebensräume der Wildtiere zu erhalten und bedrohte Tiere zu schützen. Diese Aufgaben kann der Kanton Aargau nur umsetzen, wenn ein ausreichendes Wissen über verborgen lebende Arten zur Verfügung steht. Von Baummardern war bis anhin nur wenig bekannt. Das Wissen über Verbreitung und Häufigkeit der Art beruhte auf lückenhaften Zufallsbeobachtungen und Fallwildmeldungen. Der Baummarder ist durch das aargauische Jagdgesetz geschützt und daher besonders interessant. Aus diesem Grund hat die Sektion Jagd und Fischerei im Jahr 2009 mit einer systematischen Suche nach den nachtaktiven Kleinraubtieren begonnen.

Digitale Fotofallen bringen Informationen

Die Grundlage für dieses engagierte Projekt war eine neue und einfachere Möglichkeit, auf einer grossen Fläche gezielt nach Baummardern zu suchen. Die Basis lieferte die Diplomarbeit von Simon Burki (ZHAW) und wurde von der Firma Hintermann & Weber AG zu einem Untersuchungskonzept weiter ausgearbeitet. Mit der Technik von digitalen Fotofallen und dem Wissen, wie Baummarder am besten vor die Linse zu kriegen sind, haben wir uns insgesamt 170 Kilometerquadrate mit einer minimalen Waldfläche von fünf Hektaren vorgenommen – systematisch verteilt im ganzen Kanton. In fünf Jahresetappen, verteilt auf die zwölf Wildräume im Kanton, haben wir von den 170 vorgesehenen Kilometerquadraten 150 tatsächlich beprobt. Um den Zeitaufwand zu reduzieren, wurden all jene Kilometerquadrate nicht beprobt, in denen innerhalb der letzten fünf Jahre vor der Untersuchungskampagne eine Zufallsbeobachtung (Totfunde, Sichtbeobachtungen usw.) eines Baummarders vorlag. An allen rund 600 Fallenstandorten (vier pro Kilometerquadrat) montierten wir neben der digitalen Fotofalle auch einen Lockstock mit Fischöl, um die Marder anzulocken. Die Standorte suchten wir zusammen mit Mitgliedern der loka-

Wildräume
Der Kanton Aargau ist in zwölf Wildräume unterteilt. Folgende Faktoren waren ausschlaggebend für die Einteilung:
- Topografische Gegebenheiten
- Lebensraumansprüche des Wildes
- Zerschneidung der Landschaft durch Strassen, Gewässer, Siedlungen



Verteilt auf fünf Jahresetappen wurden die 12 Wildräume systematisch nach Baummarder beprobt. Dabei wurden 170 Kilometerquadrate mit einer minimalen Waldfläche von fünf Hektaren untersucht.

Eine beschriftete Fotofalle ist an einem Baum befestigt auf einen Wildwechsel gerichtet. Dahinter sieht man einen Lockstock (roter Pfeil). Dieser wird mit Fischöl bepinselt und soll die Aufmerksamkeit der Baummarder wecken.

Den Steinmarder erkennt man an seiner hellen Nase, dem lichten Fell und den kleinen Ohren.

Das ist unverkennbar ein Baummarder: dunkle Nase, grosse Ohren und buschiges Fell.

len Jagdgesellschaften. Sie kennen die Gewohnheiten der Wildtiere im eigenen Revier am besten und wissen, wo die wichtigsten Wildwechsel sind. Von April bis Oktober hingen die Fotofallen zwei oder vier Wochen an einem Baum. Alle zwei Wochen müssen sie aufgrund der Akkulaufzeit kontrolliert werden. Dabei wurde immer auch die Speicherkarte ausgewechselt und wenn möglich ausgewertet. Wurden Baummarder bereits bei der ersten Kontrolle bemerkt, wurden die Fallen in diesem Quadrat abgeräumt.

Fotofallen können nicht selektiv auf Baummarder eingestellt werden. Daher müssen alle Fotos am Bildschirm kontrolliert und ausgewertet werden. Dass es ein Marder ist, sieht man relativ einfach und schnell. Nur, ist es wirklich ein Baummarder oder doch ein Steinmarder? Anhand der Fellzeichnung, der dunklen Nase und des allgemeinen Erscheinungsbildes können Baummarder ziemlich gut von anderen Tieren unterschieden werden. Alle Marderfotos wurden zudem von mehreren Experten verifiziert.

Statistische Auswertung

Wir können nicht davon ausgehen, dass Baummarder immer fotografiert wurden, wenn im entsprechenden Kilometerquadrat Baummarder vorkommen. Wie oft die vorkommenden Baummarder von den Fotofallen tatsächlich erfasst wurden und wo sie überall noch zu erwarten sind, wurde mit statistischen Methoden überprüft und errechnet. Da die Fotofallen jeweils mindestens zwei Wochen an einem Standort im Einsatz waren, konnten an einigen Standorten mehrfach Baummarder nachgewiesen werden. Solche Daten eignen sich für Analysen mit sogenannten Site-occupancy-Modellen, mit denen neben dem Vorkommen auch die Nachweiswahrscheinlichkeit eines Baummarders untersucht werden kann. Site-occupancy-Modelle basieren auf dem Prinzip von Fang-Wiederfang-Methoden, ohne dabei die Individuen markieren zu müssen. Heutzutage werden solche Methoden in vielen Monitoringprogrammen standardmässig eingesetzt. Mithilfe dieser Methoden untersuchten wir, ob sich die Nachweisbarkeit über den Jahresverlauf ändert, zum Beispiel weil Baummarder zu gewissen Zeiten akti-

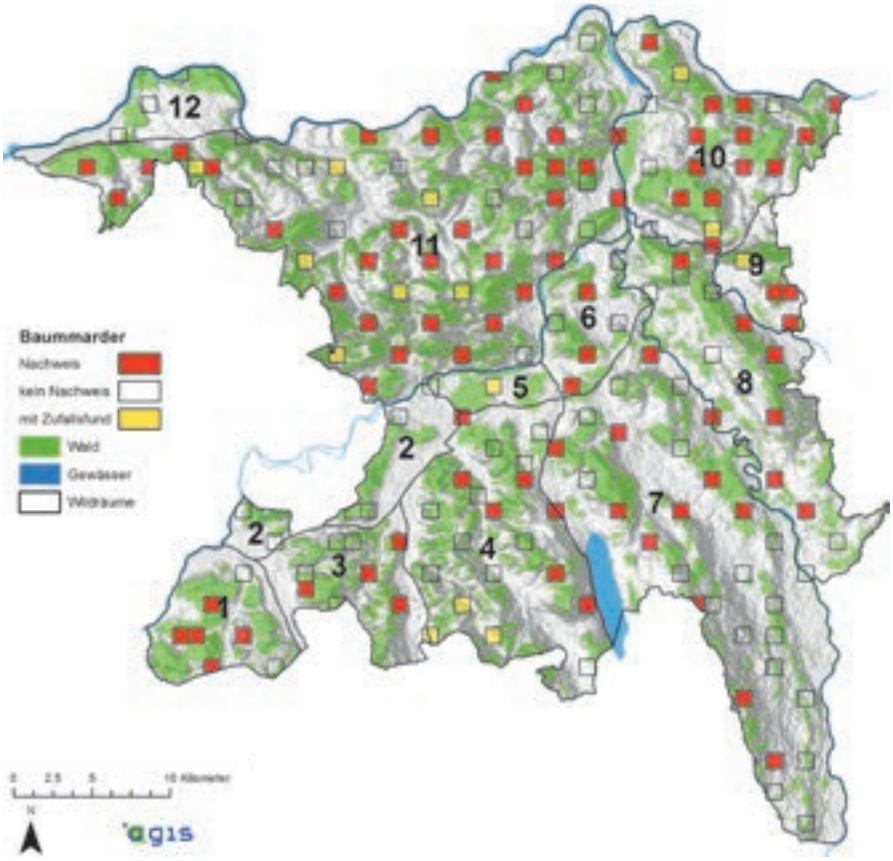
ver sind und entsprechend häufiger von den Fotofallen fotografiert werden. Hauptsächlich interessierte uns aber, welche Eigenschaften des Kilometerquadrates das Vorkommen der Baummarder erklären können. Zum Beispiel untersuchten wir, ob Baummarder besonders oft vorkommen, wenn: der Waldanteil im Kilometerquadrat gross oder klein ist, der Wald besonders alt oder jung ist, einen grossen Laub- oder Nadelholzanteil besitzt, die Waldränder besonders lang sind usw. Zu guter Letzt wurden die Ergebnisse des Site-occupancy-Modells verwendet, um eine Verbreitungskarte des Baummarders im Kanton Aargau zu erstellen.

Viele Baummarder konnten gefunden werden

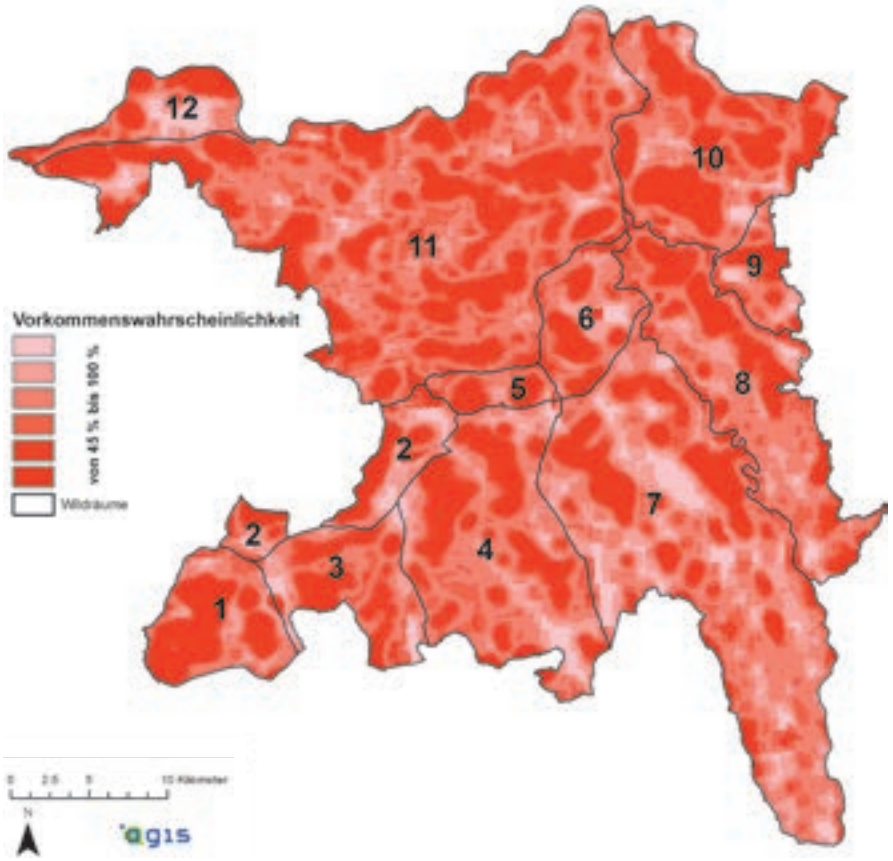
In den insgesamt 16'376 Fallentagen konnte 203 Mal ein Baummarder abgelichtet werden. Die Nachweise verteilen sich auf den ersten Blick über den ganzen Kanton. In waldarmen Gebieten wie dem Freiamt oder dem Mehler Feld (Wildräume 7 und 12) sind die Nachweise sehr lückenhaft.

Ältere, aber auch aktuellere Literatur gibt an, dass Baummarder stark auf Wald angewiesen sind. So erstaunt es, dass Baummarder selbst in Quadraten mit einem sehr geringen Waldanteil mit einer Wahrscheinlichkeit von fast 50 Prozent zu erwarten sind. Dass der Wald oder das Waldstück, in dem ein Baummarder fotografiert wurde, nicht unterschiedlicher sein kann, wird von den zwei Fallenstandorten in Hallwil und am Villiger Geissberg eindrücklich demonstriert. Im ziemlich alleinstehenden und sehr schmalen Waldstück von Hallwil sowie in einem Untersuchungsquadrat, das vollständig im Wald liegt und von noch mehr Wald umgeben ist, wurden Baummarder nachgewiesen.

Das Vorkommen der Kleinraubtiere hat vielmehr eine Abhängigkeit von der Grösse des grössten Waldkomplexes im Kilometerquadrat. Je mehr Fläche das grösste Waldstück in einem Kilometerquadrat umfasst, desto wahrscheinlicher ist es, einen Baummarder anzutreffen. Ist dieses Waldstück jedoch stark verästelt, also mit vielen Metern Waldrand umgeben, so nimmt die Vorkommenswahrscheinlichkeit ab. Die Fragmentierung der

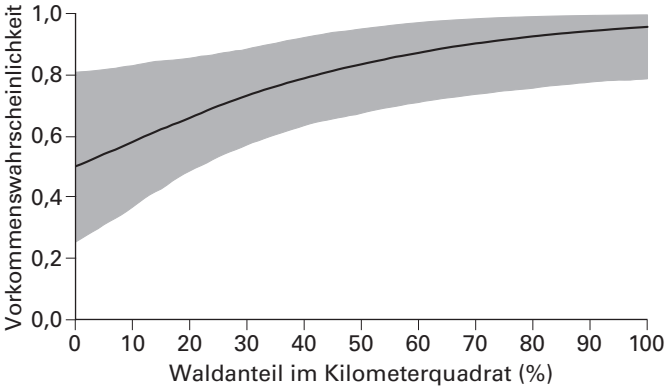


Die Kilometerquadrate, in denen ein Baummarder nachgewiesen werden konnte, verteilen sich über den ganzen Kanton. In waldarmen Gebieten wie dem Freiamt oder dem Mehler Feld (Wildräume 7 und 12) sind die Nachweise jedoch lückenhaft.



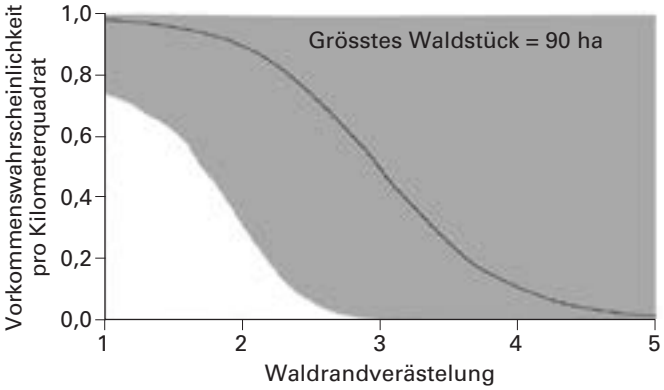
Die vom Modell geschätzte Vorkommenswahrscheinlichkeit des Baummarders pro Kilometerquadrat, dargestellt auf einem 100-mal-100-Meter-Raster. Die niedrigste Vorkommenswahrscheinlichkeit in einem Kilometerquadrat liegt bei 46 Prozent und die höchste bei nahezu 100 Prozent. Quadrate mit einem Waldanteil kleiner als 5 Prozent sind dabei nicht berücksichtigt.

Baummardervorkommen in Abhängigkeit des Waldanteils in einem Kilometerquadrat



Die Linie gibt die Schätzung für die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens im Kilometerquadrat an und der graue Bereich das 95-Prozent-Vertrauensintervall für die Schätzung.

Baummardervorkommen in Abhängigkeit der Waldrandverästelung



Baummarder bevorzugen kompakte Waldgebiete. Mit zunehmender Verästelung der Waldränder nimmt die Vorkommenswahrscheinlichkeit von Baummardern ab. Grau dargestellt ist das 95-Prozent-Vertrauensintervall für die Schätzung.

Landschaft durch Strassen und Siedlungsgürtel hat sich bislang nicht negativ auf die Baummarder ausgewirkt. Insbesondere sind kleine «grüne Inseln» im nationalen Wildtierkorridormodell nicht schlechter besetzt als die grossen Inseln. Möglicherweise sind manche Hindernisse in der Landschaft für Baummarder weniger bedeutend als angenommen und somit die Fragmentierung des Lebensraumes geringer als befürchtet. Zudem scheint der Wald als Lebensraum für den Baummarder derzeit günstig zu sein.

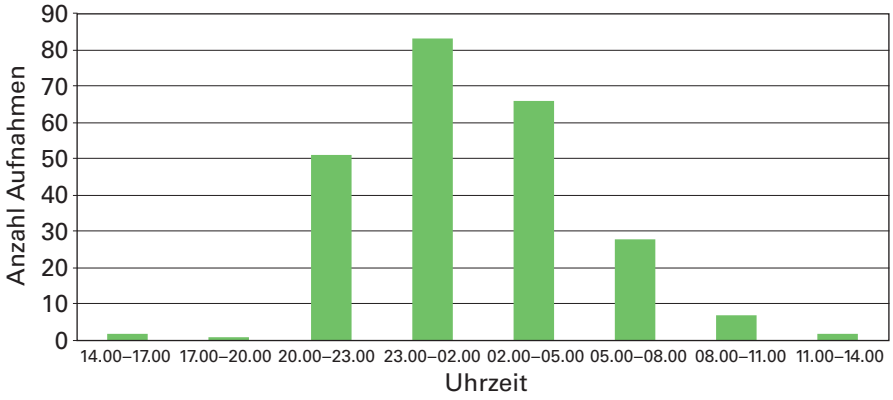
Ob man selbst einen Baummarder zu Gesicht bekommt, hängt stark vom Zufall ab. So sind Baummarder vorwiegend auch dann unterwegs, wenn wir Menschen ohnehin Mühe haben, etwas zu sehen: in der Nacht.

Möglichkeiten zur Steigerung der Fangeffizienz

Auf alle Lockstöcke wurde Fischöl gesprüht oder gepinselt. Es gab im Verlauf der fünf Monitoringjahre jedoch nur vereinzelt Baummarder, die den Lockstock tatsächlich beschnupperten. Viele Tiere wurden beim Vorbeigehen von der Fotofalle erfasst. Es war entscheidender, dass die Fotofalle auf

Die roten Punkte stellen Fotofallen mit Baummardernachweisen dar. Links ist das kleine, isolierte Wäldchen in Hallwil und rechts der Villiger Geissberg zu erkennen. Die beiden Ausschnitte sind im selben Massstab dargestellt. In grossflächigen Waldgebieten konnten mehr Baummarder nachgewiesen werden, doch auch in kleinen Waldgebieten und mit Fallen nahe am Waldrand waren Nachweise möglich. *Fotos: Sektion Jagd und Fischerei*

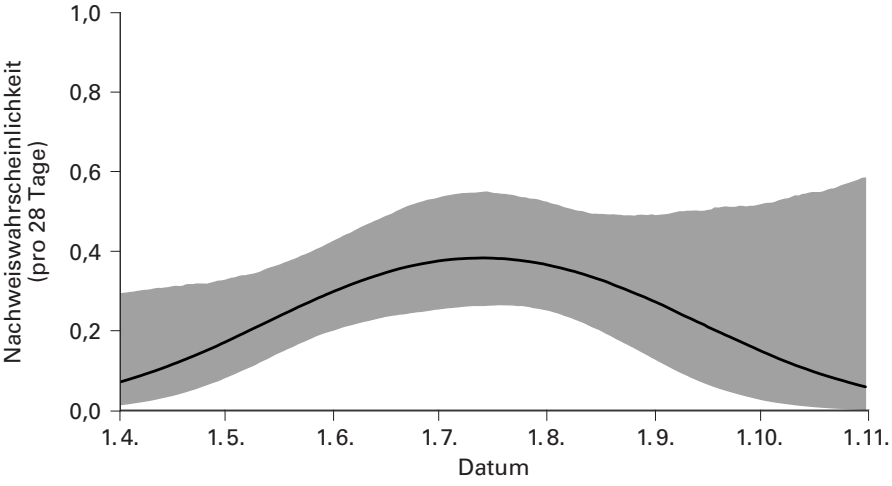
Tagesaktivität des Baummarders



Die Fotofallenaufnahmen von Baummardern, dargestellt im Tagesverlauf in 3-Stunden-Intervallen. Um Mitternacht ist bei den Baummardern am meisten los.

Die mit Fischöl bepinselten Lockstöcke weckten bei den Baummardern nur mässiges Interesse.

Baummardervorkommen in Abhängigkeit der Jahreszeit



Im Sommerhalbjahr ist die Chance am grössten, Baummarder mit der Fotofalle zu erwischen.

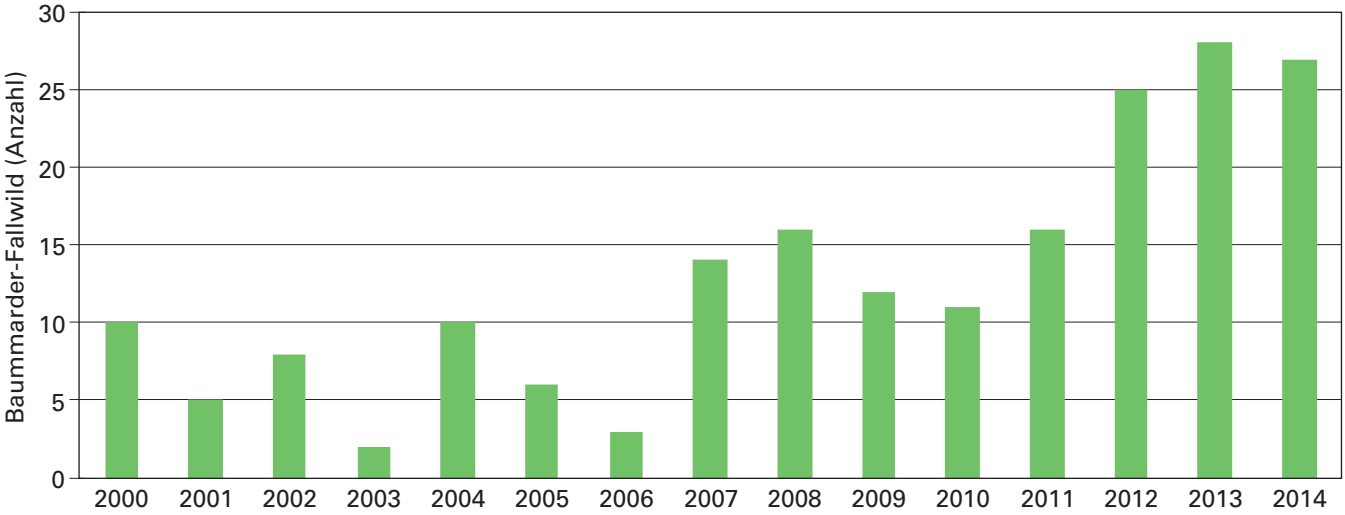
einen stark begangenen Wildwechsel gerichtet war. Auch Baummarder scheinen diese Wildwechsel zu nutzen. Sie bewegen sich also durchaus gerne am Boden und nutzen die Baumschicht allenfalls zur Jagd, aber nicht unbedingt, um ohne Bodenkontakt von A nach B zu kommen. Es stellte sich als Nachteil für die Auswertungen heraus, dass in Kilometerquadraten mit Zufallsfunden keine Fotofallen platziert wurden. Diese nun fehlenden Daten hätten mit etwas Mehraufwand eine präzisere Schätzung der Vorkommenswahrscheinlichkeit und möglicherweise bessere Schätzungen der tatsächlichen Verbreitung des Baummarders im Kanton Aargau hervorgebracht. Die Effizienz und die Sicherheit, vorkommende Baummarder auch wirklich zu erwischen, könnten gesteigert werden, indem die Fotofallen nur im Sommer aufgestellt würden. Im April, Mai, September und Oktober wurden mit gleichem Aufwand deutlich weniger Baummarder fotografiert.

Schlussfolgerungen

Die Resultate überraschen alle Fachleute, insbesondere die Studienteilnehmer und die Jägerschaft! Die fehlende Kenntnis oder vielleicht auch das mangelnde Interesse am Baummarder haben dazu geführt, dass diese heute jagdlich nicht mehr interessante Tierart in ihrer Verbreitung stark unterschätzt wurde. Der Edelmarder, wie der Baummarder wegen seines hochwertigen Fells auch genannt wird, kommt im ganzen Kanton Aargau weit verbreitet vor. Nur in den waldarmen Gebieten im Freiamt und um die Agglomerationen tritt der Baummarder weniger wahrscheinlich auf, aber immer noch wahrscheinlicher als vor der Studie erwartet! Die Ergebnisse aus dem Monitoring lassen jedoch keine Rückschlüsse auf die Häufigkeit und die Bestandesdichte der Baummarder zu. Um eine zeitliche Veränderung in der Verbreitung oder die Häufigkeit des Baummarders untersuchen zu können, wäre nun eine nächste Kampagne nötig, um Vergleiche zwischen zwei Fangsaisons im selben Gebiet machen zu können.

Drei Jahre nach dem Beginn des kantonalen Monitorings sind die Fallwildmeldungen markant gestiegen. Dies

Fallwildstatistik der letzten 15 Jahre



Mit eingerechnet in den Totalabgang sind Hegeabschüsse von kranken Mardern sowie überfahrene oder anderweitig tot aufgefundene Baummarder.

könnte durchaus an der verbesserten Sensibilisierung für diese Art liegen. Damit dürften einige früher als Steinmarder bestimmte Tiere heute korrekterweise als Baummarder gemeldet worden sein, da dieses Thema die letzten fünf Jahre präsenter war respektive immer noch ist. Die Sektion Jagd und Fischerei hat im Rahmen des Projekts Fallwildmeldungen von Baummardern systematisch überprüft. Dass die höheren Fallwildzahlen durch einen Bestandesanstieg begründet sind, ist eher unwahrscheinlich. Die Lebensraumbedingungen haben sich in dieser Zeitperiode nicht grundlegend verändert.

Die Studie ist auf jeden Fall ein Gewinn für den Baummarder und die Zusammenarbeit von Fachstelle und Jägern. Ohne die motivierte und tatkräftige Unterstützung der lokalen Jagdgesellschaften wären diese spannenden und unerwarteten Ergebnisse nicht zutage gekommen. Nur sehr grob aus den Resultaten abzuleiten sind Massnahmen, die zur gezielten Förderung des Baummarders ergriffen werden könnten. Das sehr verbreitete Vorkommen und der Umstand, dass keine lebensraumbezogene Faktoren (Altersstruktur des Waldes, Laubholzanteil usw.) einen nennenswerten Einfluss auf das Vorhandensein von Baummardern haben, machen die Interpretation der Resultate schwierig. Wichtig sind grundsätzlich grossflächige zusammenhängende Waldstücke. Da der Baummarder innerhalb des Waldes nahezu überall zu erwarten ist und die Lebensraumzerschneidung für ihn bis anhin noch keine negativen Auswirkungen hat, kann angenommen werden, dass der Baummarder gar nicht so auf menschliche Hilfe angewiesen ist und auch im Mittellandkanton Aargau sein langfristiges Dasein gesichert ist.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Dominik Thiel, Amt für Natur, Jagd und Fischerei, St. Gallen, sowie Hintermann & Weber AG, Reinach.

Aussergewöhnlicher Kletterkünstler

Eva Bächli | Abteilung Wald | 062 835 28 50

Ausdauernde, dekorative immergrüne Schlingpflanze; dicht überwachsene Hauswände und Baumstämme; kaum zu lösende Stränge mit starken Haftwurzeln: Dies sind Stichworte, die wir mit Efeu in Verbindung bringen. Der Efeu schädigt die Bäume, an denen er aufwärts klettert, nicht. Im Gegenteil: Die Efeupflanze liefert mit ihrer späten Blüte im Herbst verschiedenen Insekten Nektar, und in den Wintermonaten sind ihre Beeren wertvolles Futter für die Vögel.

Der Efeu *(Hedera helix)* ist die einzige einheimische Art, die mithilfe ihrer Haftwurzeln klettert. Diese wachsen in dichtem Abstand an den Sprossachsen bzw. Trieben. Mit den Jahren verholzen sie dann und entwickeln sich zu starken Ästen. Auch die Blätter des Efeus haben eine spezielle Ausprägung. Die mehrere Jahre überdauernden Laubblätter verändern ihr Aussehen mit zunehmendem Alter von der gelappten Jugendform zu einem nahezu eiförmigen, unscheinbaren Blatt. Diese unterschiedliche Ausprägung der Blattform bei einer Pflanze wird in der Wissenschaft Blattdimorphismus genannt.

Efeu beeinträchtigt seinen Trägerbaum in keiner Weise. Im Gegenteil: Er bietet langfristig Lebensraum und Nahrung für Vögel und Insekten. Das Durchtrennen von Efeulianen zerstört die Lebensgrundlage einer Vielzahl von Lebewesen.

Mit ihren Wurzeln kann die Kletterpflanze im Streben nach Licht über 20 Meter an Bäumen emporwachsen. Trotz seiner starken Kletterfähigkeiten überwächst der Efeu die Krone eines ausgewachsenen Baumes nicht. Somit erfährt der wichtigste Teil des Baumes keine Konkurrenz durch den Efeu. Entgegen der weitläufigen Meinung besitzt der Efeu auch keine Saugorgane ähnlich einem Parasiten oder Halbparasiten wie der Mistel. Die Efeutriebe haften an der Rinde oder verankern sich sogar in der Borke, sie können ihr und damit dem Baum jedoch keine Nährstoffe entnehmen. Ebenso schnürt die mehrheitlich senkrecht wachsende Efeupflanze den Baum nicht ein, sodass auch sein Dickenwachstum nicht beeinträchtigt wird.

Wertvoller Spätzünder

Efeupflanzen wachsen oft an bereits älteren Bäumen empor und überleben mit ihrer Lebenserwartung von mehreren hundert Jahren die meisten Baumarten um einige Jahre. Das Rankgerüst des Efeus verleiht Alt- oder später Totholz einen zusätzlichen Wert als ökologisch wertvollen Lebensraum. Durch Krankheiten oder Pilze geschwächte Bäume verlieren oft die Blätter in den Kronen. Die Efeupflanze nützt den verstärkten Lichteinfall aus und kann innert kurzer Zeit stark wachsen. In beiden Fällen liegen die Ursachen für das Absterben des Baumes nicht an der Umrankung durch den Efeu, sondern am natürlich erreichten Alter oder einer Erkrankung des Baumes.

Efeu ist für die Artenvielfalt von grosser Bedeutung. Das dichte Geflecht von Efeusträngen um Baumstämme wird von einer Vielzahl von Tierarten genutzt. Mehrere Vogelarten wie Amsel, Zaunkönig, Sommergoldhähnchen oder Zilpzalp nutzen die Efeulianen zum Nisten. Gut versteckt vor Eierdie-

Efeublätter in verschiedenen Altersstadien: links Jugendform, rechts Altersform

ben bauen sie im Gewirr von Pflanzensträngen und Blättern ihre Nester. Im Efeugeflecht finden die Vögel zugleich zahlreiche Insekten als erste Nahrung für ihren unersättlichen Nachwuchs. Besonders in einer Jahreszeit, in der die meisten unserer Pflanzen bereits verblüht sind und das Nahrungsangebot knapp wird, bildet der Efeu selbst eine wichtige Nahrungsquelle. Im Herbst werden die Efeublüten als Nektarspender von vielen Bienen und verschiedenen Schmetterlingsarten wie dem Admiral besucht. In den Wintermonaten sind die spät reifenden Beeren wertvolles Futter für Vögel.

Da die Efeupflanze frühestens nach acht bis zehn Jahren zu blühen beginnt, sind vor allem die älteren Exemplare von besonderem ökologischem Wert. Sie verdienen denselben Schutz wie alte Bäume und sind zu erhalten. Kennt man die Bedeutung dieser aussergewöhnlichen Pflanze, wird klar, wieso die Stränge der mehrere Jahrzehnte alten Pflanzen auf keinen Fall durchtrennt werden dürfen.

Trotz seiner starken Kletterfähigkeit erreicht der Efeu die Krone eines ausgewachsenen Baumes nicht und nimmt ihr damit auch kein Licht weg.

Mehr Raum für die Auen?

Corinne Schmidlin | Naturama Aargau | 062 832 72 80

Keine Frage: Der Aargau darf stolz darauf sein, rund ein Prozent der Kantonsfläche für die Auen reserviert zu haben. Die unvergleichlichen Naturräume sind ein Mehrwert für Flora und Fauna, aber auch für den Menschen. Doch wie geht es mit dem Auenschutz weiter? Ist wohlverdientes Ausruhen auf den Lorbeeren angesagt oder dürfen die Aargauer Auengebiete noch etwas zulegen? Kurz vor Ende der Sonderausstellung zum Auenschutzpark wagte das Naturama im Rahmen der Reihe «Podiumsdiskussion Nachhaltigkeit» einen visionären Blick in die Auenlandschaft der Zukunft.

Am 19. Februar 2015 wurde mit der Podiumsdiskussion «Vision Auenschutzpark» die Reise in eine mögliche Zukunft des Auenschutzparks im Naturama eröffnet. Dabei vertrat Regierungsrat und Umweltdirektor Stephan Attiger die Gestalter der renaturierten Landschaftsräume. Thomas Urfer, Präsident von Pro Natura Aargau, setzte sich als Anwalt von Fauna und Flora ein. Weiter mit von der Partie waren der Geschäftsführer des Bauernverbandes Aargau, Ralf Bucher, sowie als Vertreterin der Erholungsuchenden von nah und fern die Direktorin von Aargau Tourismus, Andrea Lehner. Rund 80 Interessierte besuchten die von Moderator und Journalist Stefan Ulrich geleitete öffentliche Veranstaltung.

Vier Thesen für die Auen der Zukunft

Richard Mauer, ehemaliger Leiter der Abteilung Landschaft und Gewässer und hartnäckiger Vorreiter für den Natur- und Auenschutz, präsentierte als Einstieg für die eigentliche Diskussionsrunde seine Vorstellungen über den Auenschutzpark der Zukunft in Form von vier prägnanten Thesen:

- **Druck auf den Raum erzeugt Gegendruck:** Mit dem zu erwartenden Bevölkerungswachstum im Aargau steigt der Druck auf den beschränkten Raum als endliche Ressource und so auch auf die Auengebiete. Damit die Qualität und die flächenmässige Ausdehnung der Auen längerfristig erhalten werden können, muss aus den Naturräumen ein Gegendruck zur Urbanität in Form von mehr Wildnis und zur Stärkung der Grenzen geschaffen werden. Vorstellbar ist die Einrichtung von Pufferzonen als naturnah gestaltete Naherholungsräume zwischen den «wilden» Auenflächen und dem Siedlungsgebiet.
- **Hardware versus Dynamik:** Brücken, Staudämme, Kläranlagen, Sportplätze, Gebäude, Strassen – die «Hardware» der menschlichen Nutzung in Form von Nutz- und Infrastrukturbauten im, über und am Fluss ist vielfältig. Dort wird ein Besuchersteg geplant, der Erholungsuchende anlockt und so den Bau von weiteren Parkplätzen notwendig macht, da steht die Erneuerung einer Kläranlage in unmittelbarer Flussnähe an. Die Frage, ob auf eine solche Hardware verzichtet werden kann oder ob bereits bestehende Bauwerke auch rückgebaut werden sollen, um dem Fluss mehr Dynamik und Platz zu lassen, wird in der Regel kaum gestellt. Richard Maurer machte auf spannende Beispiele wie die Entfernung einer Hochstrasse in Seoul, die einen Fluss überdeckte, oder auf den Rückbau von mächtigen Staumauern in einem Flussraum in den USA aufmerksam. Vielleicht ist es auch im Aargau an der Zeit, solch mutige Fragen anzugehen?

An der Podiumsdiskussion «Vision Auenschutzpark» wurde engagiert diskutiert: (von links) Stefan Ulrich, Podiumsleiter Radio SRF; Richard Maurer, Einführungsreferat; Regierungsrat Stephan Attiger, Departement Bau,Verkehr und Umwelt; Thomas Urfer, Pro Natura Aargau; Andrea Lehner, Aargau Tourismus; Ralf Bucher, Bauernverband Aargau. Sie alle wurden nach der Podiumsdiskussion mit einem Kopfweidensteckling beschenkt.

- **Kernaufgabe Naturschutz prioritär angehen:** Zwei Drittel des ganzen Wassers der Schweiz fliessen durch den Aargau. Der Aargau hat aus diesem Grund eine besondere Verantwortung für die Auengebiete. Primär sind deshalb – und dies ist die Kernaufgabe – zugunsten der Natur Massnahmen zu deren Schutz zu treffen. Kommen doch in den Auen 40 Prozent der in der Schweiz vorkommenden Pflanzenarten und über 80 Prozent der Tierarten vor. Realität ist aber, dass bei Naturschutzprojekten der Erlebnisfaktor eine zunehmende Rolle einnimmt. Keine Naturaufwertung ohne Beobachtungsstation, Ufersteg oder gut ausgebautes Wegnetz. Natur soll, darf und muss aber auch wild sein, und es stellt sich die Frage, ob genügend Flächen für die Wildnis zur Verfügung stehen und die räumliche Differenzierung in zugängliche und nicht zugängliche Bereiche ausreichend ist.
- **Emotionale Brücken bauen:** Eine vor rund vier Jahren durchgeführte Umfrage bei der Bevölkerung setzte ein klares Zeichen: 50 Prozent der Befragten bewerten Natur und Landschaft als Standortfaktor Nummer eins für den Kanton Aargau. Das Interesse der Bevölkerung am Auenschutz ist also grundsätzlich vorhanden. Mit eigenen Naturerlebnissen und über die Natur Angebote von Umweltorganisationen, Naturama oder Jurapark, werden die emotionale Bindung von Kindern und Erwachsenen an den heimischen Naturraum gefördert sowie das Verständnis für den Wert der dort lebenden Tier- und Pflanzenarten geweckt. Sind die emotionalen Brücken gebaut, bedeuten diese einen Mehrwert für die Naturräume und für die Bevölkerung. Neben dem planerisch-technischen Engagement des Kantons für den Naturraum müssen deshalb gleichzeitig auch Umweltbildung und Sensibilisierung der Bevölkerung mit hoher Priorität weiter gestärkt werden.

Richard Maurer hat mit seiner Einleitung keine pfannenfertige Vision für den Auenschutzpark Aargau geliefert. Er hat aber dem Podium vier, teilweise auch widersprüchliche Thesen vorgelegt, bei denen sich ein Nachdenken auf dem Weg zu einer Vision lohnt. Es sei vorweggenommen: Klare Antworten auf die vier Thesen wurden im lebhaften Gespräch nicht gefunden. Trotzdem sind hier einige Diskussionspunkte kurz zusammengefasst.

Regierungsrat und Umweltdirektor Stefan Attiger warnt vor zu visionären Höhenflügen in Bezug auf den Auenschutz. Die vorhandenen Mittel sind beschränkt und es geht primär darum, das Erreichte in einer hohen Qualität zu sichern. Die laufenden Renaturierungsprojekte wie Rietheim werden fertig umgesetzt. Dazu kommen noch einige im Richtplan festgesetzte Auengebiete, die bereits in Planung sind. Grössere neue Projekte für den Auenschutzpark sind jedoch für Regierungsrat Attiger zurzeit nicht spruchreif. Die Sicherung der Qualität der bereits realisierten Gebiete über eine kontinuierliche Pflege steht im Vordergrund. Zudem müssen die Auen, gerade auch im Hinblick auf den räumlichen Druck aufgrund des Bevölkerungswachstums, nicht separat, sondern im Verbund mit allen Grünräumen betrachtet werden. Für Ralf Bucher geht es aus Sicht der Bauern ebenfalls primär darum, das bisher Erreichte in einer hohen Qualität zu halten. Gemäss der Beurteilung von Naturschützer Thomas Urfer sind die in der Verfassung geforderten ein Prozent Auenfläche, bezogen auf die Gesamtfläche des Kantons, noch nicht erreicht. Er wünscht zudem eine raschere Umsetzung der Projekte. Urfer betont, dass so oder so leider nur ein Bruchteil der ursprünglichen Auen wiederhergestellt sein wird. Der Kanton Aargau trägt als Wasserkanton aber eine grosse Verantwortung für die Auenlebensräume, und es würde ihm deshalb gut anstehen, weiter Auengebiete auszuscheiden. Die Tourismusfachfrau Andrea Lehner würde sich ebenfalls über weitere Auengebiete freuen. Sie erachtet eine gute Besucherlenkung jedoch als elementar, deshalb sind «Hardware»-Elemente wie Stege oder Aussichtsbereiche wichtig.

Mit dem Podium wurde die Diskussion über die Zukunft des Auenschutzparks angestossen. Auch die intensiven Gespräche beim anschliessenden Apéro im Foyer des Naturama zeigten, dass die vier Thesen dazu geeignet sind, visionären Gedanken zum Auenschutzpark auf die Sprünge zu helfen und sie weiterzuentwickeln.

Wie sieht die Zukunft des Auenschutzparks aus? Wichtig ist, das Erreichte in einer hohen Qualität zu sichern. Hier das Aarschächli, ein Altarm im Auengebiet zwischen Aarau und Wildegg.

Amphibien indoor, outdoor und virtuell

Thomas Flory | Naturama Aargau | 062 832 72 61

Umweltbildung im Museum, in der Natur und im Internet: Am Beispiel der Amphibien verbindet das Naturama Aargau mit seinem Bildungsangebot Themen der Sonderausstellung mit der Sensibilisierung für die Biodiversität und dem Schutz bedrohter Arten und Lebensräume.

Sämtliche vorkommenden Amphibien im Aargau stehen unter Schutz. Aus diesem Grund ist ein achtsamer Umgang mit diesen Arten im Unterricht und auf Lehrausgängen besonders wichtig. In Zusammenarbeit mit der Abteilung Landschaft und Gewässer hat das Naturama Aargau rechtzeitig auf die diesjährige Amphibiensaison den Leitfaden «Amphibien und Schule» für die Unterrichtspraxis oder die Kurstätigkeit herausgegeben. Der Leitfaden ersetzt die bisherige Broschüre aus dem Jahr 2000.

Leitfaden Amphibien und Schule

Amphibien und Metamorphose sind klassische Unterrichtsthemen auf verschiedenen Stufen. Grasfrosch- oder Erdkrötenlarven können sehr gut über einen längeren Zeitraum im Schulbiotop, aber auch im Schulzimmer beobachtet werden. Schülerinnen und Schüler begleiten, betreuen und vergleichen die Entwicklung der Kaulquappen in einer Langzeitbeobachtung. Rund um diese Themen ergeben sich verschiedenste Zugänge: von der sinnlich emotionalen Sensibilisierung über forschend-entdeckende Aktivitäten bis zu Artenkenntnis und Biotopschutz. Die anfängliche Abscheu vor kalten, schleimigen oder hässlichen Kreaturen weicht bald einer Faszination und Begeisterung. Die Kinder erkennen schnell das sensible Lebewesen und nehmen Amphibien als hochinteressante Überlebenskünstler wahr. Die überarbeitete Broschüre «Amphibien und Schule» unterstützt Lehrpersonen, Kursleitende oder Aktive in Naturschutzorganisationen mit hilfreichen Praxistipps. Weshalb eignen sich Amphiben als Unterrichts- oder Kursthema?

- Es gibt nur wenige Arten, man hat rasch einen Überblick.
- Sie sind verhältnismässig gross und gut zu beobachten.
- Paarung und Metamorphose der Jungtiere lässt sich eindrücklich erleben.
- Beobachtungen an lebenden Tieren sind leicht möglich.
- Amphibien bieten einen guten Einstieg in den Arten- und Biotopschutz.

Der neue Leitfaden bietet Empfehlungen für den achtsamen Umgang mit Amphibien für den lebendigen Unterricht. *Quelle: Naturama Aargau*

Foto: Rolf Liechti

expedio.ch, das interaktive Portal zur Schulkampagne «Mit allen Wassern gewaschen», beinhaltet neu vier Kapitel über Amphibien.

Internetportal expedio.ch

Zeitgleich mit dem Leitfaden steht den Schulen auf dem Internetportal expedio.ch das neu lancierte Thema «Amphibien» zur Verfügung. Vier Kapitel erleichtern die Planung, Durchführung und Auswertung von Lerngelegenheiten in der Natur. Das erste Kapitel ermöglicht einen emotionalen Zugang zu Kröten und Fröschen und zeigt die Unterschiede von Schwanz- und Froschlurchen. Das zweite stellt die Entwicklung vom Ei zum Frosch mit einer Langzeitbeobachtung am Weiher in den Mittelpunkt. Im dritten Kapitel untersuchen die Schülerinnen und Schüler Amphibienlebensräume in ihrem Wohn- oder Schulumfeld. Die Artenkenntnis der 12 einheimischen Amphibien wird mit biofotoquiz.ch im vierten Kapitel spielerisch erworben und trainiert. Zusammen mit anderen Angeboten der Mediothek wie Aktionskisten zum Ausleihen oder Beratungs- und Weiterbildungskurse der Umweltbildung ermöglicht das Portal www.expedio.ch mit dem Leitfaden, den bedrohten Arten im Unterricht die nötige Aufmerksamkeit zu widmen und den achtsamen Umgang mit ihnen zu fördern. Schulgemeinden, die auch im Biotopschutz einen Schritt weitergehen können, wird Unterstützung geboten, ihren bestehenden Schulweiher zu revitalisieren oder neue Stillgewässer anzulegen.

Foto: Sven Beham, Liechtensteinisches Landesmuseum, Vaduz

Fortpflanzungsstrategien der Amphibien in der aktuellen Sonderausstellung des Naturama «Sexperten – flotte Bienen und tolle Hechte»

Kampagne zur Umweltbildung

expedio.ch ist eine wichtige Eingangspforte zur Umweltbildungskampagne «Mit allen Wassern gewaschen». Diese ist im letzten Sommer mit dem Thema «Auen» gestartet und wird mit «Amphibien» auch im kommenden Schuljahr weitergeführt. Schülerinnen und Schüler lernen mit verschiedenen Forschungsaufträgen eigenständig aktiv-entdeckend zu sammeln, zu beobachten, zu dokumentieren, zu bestimmen oder bewerten. Aargauer Lehrpersonen, die ihre Klasse auf expedio.ch einloggen und in der Natur oder im Museum forschen, erhalten das Medienpaket «Expedition Auen» und profitieren von unterstützenden Materialien und Beratungsleistungen. Schon über 100 Lehrpersonen mit ihren Klassen haben sich an der Kampagne beteiligt. Unter ihnen wurden bisher vier ausgewählt und für ihre Forschungstätigkeit in der Natur ausgezeichnet. Sie kamen anlässlich einer Vorpremiere der Naturfilmtage in den Genuss des Filmes «Biber haben Freunde» und entdeckten die Spuren des Bibers auf einer Exkursion. Weitere Klassen werden im Verlauf der Kampagne prämiert.

Sonderausstellung im Museum

Amphibien und expedio.ch schlagen die Brücke von der Umweltbildung im Freien zur Museumpädagogik in der Ausstellung. «Sexperten – flotte Bienen und tolle Hechte» ist die neue Sonderausstellung, die Strategien der Balz, Paarung und Brutpflege von Tieren ins Blickfeld rückt. Der Rhythmus des Lebens ist mit faszinierenden und erstaunlichen Exponaten in einer schlichten und ästhetischen Ausstellung zu sehen.

Bildungsangebote

Amphibien und Schule
Leitfaden für die Praxis im Unterricht, für Schule, Weiterbildung, Naturschutzarbeit
Herausgeber: Naturama Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Sektion Natur und Landschaft
www.naturama.ch > bildung > umweltbildng > aktuelles, Broschüre zu beziehen bei umweltbildung@naturama.ch

expedio.ch
Das Portal zur Bildungskampagne «Mit allen Wassern gewaschen» des Naturama Aargau. expedio.ch erleichtert die Planung, Durchführung und Auswertung von Lerngelegenheiten in der Natur. Neben den Themen «Auen» und «Amphibien» stehen auch drei Kapitel zu den Schnecken zur Verfügung.
www.expedio.ch

zeitraumaargau.ch
Zum Videoportal www.zeitraumaargau.ch der Abteilung Raumentwicklung des Departements Bau, Verkehr und Umwelt entwickelt das Naturama Aargau einen Wegweiser für den Unterricht. Zu Beginn des Schuljahres 2015/16 stehen Unterrichtssequenzen zu ausgewählten Filmen aus den drei Themenfeldern «Gewässer», «Siedlung» und «Mobilität» auf www.expedio.ch bereit.
www.zeitraumaargau.ch

Sonderausstellung bis 13. März 2016: Sexperten – flotte Bienen und tolle Hechte
Die Ausstellung über Balz, Paarung und Brutpflege zeigt mit 50 eindrücklichen Präparaten, rund 10 Modellen und Kurzfilmen die Strategien der erfolgreichen Fortpflanzung und den Reichtum der grossen Artenvielfalt. Spezielle Führungen, das abwechslungsreiche Rahmenprogramm oder Familiensonntage gehören zum vielfältigen Angebot.
www.naturama.ch

Forschend-entdeckende Zugänge im Museum und in der Natur, eine Schulklasse anlässlich der Auszeichnungsfeier der Schulkampagne «Mit allen Wassern gewaschen».

An die Redaktion UMWELT AARGAU

❑ Senden Sie mir ____ weitere Exemplare UMWELT AARGAU Nr. 68, Juni 2015.

❑ 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

SCHLUSSPUNKT

Technische Bauten in der Natur sind wie Nacktwanderer – dezent bekleidet erhöht sich die Ästhetik ihrer Erscheinung

Der Aussichtsturm in den renaturierten Auen von Rietheim wird von Mitarbeitern der ALG mit lebenden Weidenbögen eingekleidet.
Wenn die eingepflanzten Stämme ausschlagen, entsteht ein lebender Aussichts-Weidenpalast.

www.ag.ch/auenschutzpark