

Umwelt AARGAU

Nr. 46

November 2009



KANTON AARGAU

Umwelt-
bildung

Nachhaltig-
keit

Natur

Raum
Landschaft

Energie
Ressourcen

Gesundheit

Stoffe

Abfall
Altlasten

Luft
Lärm

Boden

Wasser
Gewässer

Allgemeines

UMWELT AARGAU hat einen neuen Redaktor

Liebe Leserin

Lieber Leser

In der letzten Nummer von UMWELT AARGAU habe ich an dieser Stelle den langjährigen Redaktor Stefan Binder verabschiedet. Es freut mich, an gleicher Stelle nun seinen Nachfolger vorstellen zu dürfen. Den regelmässigen Leserinnen und Lesern von UMWELT AARGAU wird er kein Unbekannter sein, ist er doch bereits in 25 Artikeln zu Themen der Abfallwirtschaft als Autor tätig gewesen.



Der neue Redaktor von UMWELT AARGAU heisst Andreas Burger, langjähriger Kämpfer für den Umweltschutz im Kanton Aargau. Seit 1987 setzt er sich tatkräftig im Bereich Abfallwirtschaft ein. Zuvor arbeitete er während 15 Jahren im Gewässerschutzlabor. Ich danke Andi, dass er die Herausforderung als Redaktor übernimmt und damit dafür besorgt ist, dass Sie, liebe Leserinnen und Leser, weiterhin aktuell und spannend über wichtige und interessante Projekte der «Umweltverwaltung» des Kantons Aargau informiert werden.

Der Winter steht vor der Tür – und damit auch die trüben Tage mit einer festen Hochnebeldecke über dem Mittelland. Wenn diese Inversionslagen über Tage andauern, steigt die Belastung mit Luftschadstoffen, allen voran Feinstaub. Die Tage werden auch kälter und wir ziehen uns lieber in die geheizte Stube zurück. Vielleicht sorgt bei Ihnen ein Kachel- oder Schwedenofen für die heimelige, CO₂-neutrale, Wärme. Das ist eine gute Sache! Möglicherweise sind Sie auch bereits ein langjähriger Profi beim Heizen mit Holz. Dann ist für Sie die dieser Ausgabe von UMWELT AARGAU beiliegende Broschüre «Feuern mit Holz – gewusst, wie?» eine Bestätigung. Wer weiss, vielleicht entdecken auch Sie einen Hinweis, den Sie bisher nicht kannten. Allen andern wird es wohl gleich gehen wie mir als gelegentlichem Cheminéebenutzer, der das Feuern noch in der Pfadi gelernt hat: Sie werden erstaunt sein über die Empfehlungen zum Anfeuern von «oben nach unten» in der Mitte der Broschüre. Aber versuchen Sie es einmal – es funktioniert! Zudem reduzieren Sie so die beim Feuern mit Holz unvermeidlichen Feinstaubemissionen deutlich. Und Sie helfen mit, dass die Belastung während einer kalten Inversionslage nicht allzu stark ansteigt. So werden Sie die heimelige Wärme und dabei die Lektüre von UMWELT AARGAU doppelt geniessen!



Philippe Baltzer
Leiter Abteilung für Umwelt
062 835 33 60

IMPRESSUM

UMWELT AARGAU

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

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

Redaktion und Produktion

Andreas Burger
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. Die zwölfte Rubrik enthält wechselnde Themen. Der geleimte Rücken ermöglicht es, die Beiträge herauszutrennen und separat nach eigenem Ordnungssystem abzulegen.

Erscheinungsweise

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

Nachdruck

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

Papier

Gedruckt auf hochwertigem
Recyclingpapier.

Titelbild: Mittelspecht
Foto: Dietmar Marty

Umweltinformation



Veranstaltungskalender	5	Allgemeines
Umweltausbildung für angeheendes Polizeipersonal	7	
Hilferufe aus der Abwasserreinigungsanlage	9	Wasser Gewässer
Kanalisationen aus Plastikrohren?	13	
Land unter: Hochwasser 2007 in Aarau	17	
Bodenmikrobiologische Untersuchungen	21	Boden
		Luft Lärm
		Abfall Altlasten
Erfolgreiches Triazinverbot in Karstgebieten	25	Stoffe
		Gesundheit
Wer kauft energieeffiziente Fahrzeuge?	29	Energie Ressourcen
		Raum Landschaft
Erfassung der Mittelspechte im Kanton Aargau	31	Natur
Fleissige Jäger und grosse Wildbestände	35	
		Nachhaltig- keit
Artenvielfalt grenzenlos	39	Umwelt- bildung

Aargauer Kennzahlen aus den Statistischen Jahrbüchern

Jahrbuch		2006	2007	2008	
Bevölkerung	Einwohner:	573 654	579 489	586 792	
	davon Ausländer:	118 792	120 080	123 637	
	Gemeinden:	231	229	229	
	Bezirke:	11	11	11	
Bevölkerungsdichte	Kantonsdurchschnitt: Einwohner/km ²	409	413	418	
Geografie	kleinste Gemeinde: Kaiserstuhl	32 ha	32 ha	32 ha	
	grösste Gemeinde: Sins	2 028 ha	2 028 ha	2 028 ha	
	Länge Kantonsgrenze:	329,3 km	329,3 km	329,3 km	
	Flusslängen im Kanton				
	Rhein:	70 km	70 km	70 km	
	Reuss:	57 km	57 km	57 km	
	Aare:	51 km	51 km	51 km	
	Limmat:	20 km	20 km	20 km	
	Seen				
	Hallwilersee:	10,29 km ²	10,29 km ²	10,29 km ²	
Klingnauer Stausee:	1,16 km ²	1,16 km ²	1,16 km ²		
Flachsee Rottenschwil:	0,72 km ²	0,72 km ²	0,72 km ²		
Kantonsfläche:					
		1 404 km ²	1 404 km ²	1 404 km ²	
Verkehr	Zupendler ² :	1990: 140 907	2000: 155 800		
	Wegpendler ² :	1990: 182 559	2000: 211 832		
	Personenwagen:	316 309	321 211	326 539	
	Verkehrsunfälle:	3 074	3 124	2 983	
Gesundheit	Betten in Akutspitälern:	1 674 ¹	1 741 ¹	1 378	
	Pflegetage:	565 978 ¹	571 745 ¹	454 849	
	Ärzte:	940	952	984	
	Zahnärzte:	237	254	280	
	Tierärzte:	117	119	127	
	Apotheken:	106	111	112	
Entsorgung	Glas:	18 159 t	18 956 t	18 985 t	
	Papier:	44 550 t	45 908 t	47 314 t	
	Altmetall:	5 393 t	5 315 t	5 155 t	
	Hauskehricht:	102 530 t	104 566 t	106 129 t	
Abwasser	Anlagen im Aargau:	60	59	58	
	Anschlussgrad:	98%	98%	98%	
Wärmepumpen	Anlagen:	3 512	4 015	4 235	
Energieerzeugung	total:	13 843 GWh	18 281 GWh	18 461 GWh	
	Wasserenergie:	2 710 GWh	2 891 GWh	3 032 GWh	
	Kernenergie:	11 133 GWh	15 390 GWh	15 429 GWh	

Quelle

Statistische Jahrbücher des Kantons Aargau 2006, 2007 und 2008

¹ inkl. zugehöriger Krankenhäuser

² Daten aus der Volkszählung

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

Bezugspreis: 45 Franken

Veranstaltungskalender

Inhalt/Organisator	Daten/Ort	Anmeldung/Kosten
ERFA-Tagung Mobilitätsmanagement in Unternehmen Güterverkehrsmanagement und Mobilitätsmanagement Organisator: EnergieSchweiz für Gemeinden	Mittwoch, 4. November 2009 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein	Weitere Informationen unter www.energiestadt.ch
«Der Grosse Boss – Das Beste aus dem Alten Testament» Humorvolle literarisch-musikalische Inszenierung aus dem gleichnamigen Buch von Fred Denger	Freitag, 13. November 2009 19.30 Uhr Paradiesbar im Foyer des Naturama	Weitere Informationen unter www.naturama.ch
Von der Finanzkrise zur grünen Marktwirtschaft Organisator: Pusch	Dienstag, 17. November 2009 9.30–16.40 Uhr Bern	Weitere Informationen unter www.pusch.ch
KMU fürs Klima Klimawandel und Energieverknappung stellen die Unternehmen vor grosse Herausforderungen. Steigende CO ₂ -Abgaben und Energiepreise zwingen die Betriebe zu handeln. Deshalb muss trotz Finanz- und Wirtschaftskrise der Klimaschutz in der Wirtschaft weiter vorangetrieben werden. Organisator: WWF	Freitag, 20. November 2009 Zürich	Weitere Informationen unter www.wwf.ch/bildungszentrum
Familien-Exkursion «Bauen und Spielen mit Weiden» Thomas Baumann und Thomas Flory, Naturama	Samstag, 21. November 2009 14 Uhr Galeggenhof, Suhr	Anmeldung bis 14 Tage vor dem Anlass obligatorisch: v.sasdi@naturama.ch , Tel. 062 832 72 50 oder Naturama, Postfach, 5001 Aarau Unkostenbeitrag: Kinder Fr. 8.–, Erwachsene Fr. 12.–
Energie-Apéro Aargau Mobilität – wir sollten uns bewegen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesamtbild Energie und Mobilität ▪ Auto: Eine technische Herausforderung? ▪ Der Autokäufer im Zentrum ▪ Käufer und energieeffiziente Autos heute und morgen ▪ Massnahmen: Ökologisierte Motorfahrzeugabgabe und Energieetikette 	Dienstag, 24. November 2009 17.30–19.30 Uhr Alstom-Konnex-Gebäude, Brown-Boveri-Strasse 7, Baden Donnerstag, 26. November 2009 17.30–19.30 Uhr Kultur- und Kongress- haus, Schlossplatz 9, Aarau	Kostenlos, weitere Informationen unter www.energieaperos-ag.ch
Tagung «Erfolg im Naturschutz – der Aargau als Musterkanton?» Verschiedene Naturschutzakteure aus der ganzen Schweiz berichten aus ihrer Perspektive.	Mittwoch, 25. November 2009 13.30 Uhr Naturama, Mühlberg-Saal	Anmeldung obligatorisch: v.sasdi@naturama.ch oder Tel. 062 832 72 50 Unkostenbeitrag: Kinder Fr. 8.–, Erwachsene Fr. 12.–

Inhalt/Organisator	Daten/Ort	Anmeldung/Kosten
Heckenpflegekurs mit Maschinendemo Gottfried Hallwyl, Kantonaler Unterhalt Naturschutz; Roland Nussbaum, Landwirt; Kaspar Straumann, Lohnunternehmer; Martin Bolliger und Thomas Baumann, Naturama	Mittwoch, 9. Dezember 2009 13.30 Uhr Densbüren	Anmeldung erwünscht: Thomas Baumann, Naturama, Tel. 062 832 72 87, t.baumann@naturama.ch Der Weiterbildungsanlass ist kostenlos.
Geschichten-Adventskalender Das Naturama wird auch dieses Jahr zum Geschich- ten-Adventskalender. Das Foyer des Museums verwandelt sich für grosse und kleine Besucher in eine kuschelige Erzähl- und Lesecke.	1. bis 24. Dezember 2009 Dienstag bis Sonntag jeweils 10–17 Uhr Naturama	Keine Anmeldung erforderlich Museumseintritt: Der erste Museumseintritt im Dezember 09 berechtigt zu einem unbeschränkten Eintritt während der ganzen Aktion.
3. Energie-Gipfel Programm noch nicht festgelegt	Donnerstag, 25. März 2010 7.15–9.50 Uhr Aarau	Weitere Informationen unter www.energie-gipfel.ch

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

Umweltausbildung für angehendes Polizeipersonal

Werner Hofer | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Die Aargauer Polizistinnen und Polizisten werden heute an der Interkantonalen Polizeischule in Hitzkirch ausgebildet. Die Grundausbildung absolvieren sie zusammen mit Anwärterinnen und Anwärtern aus den anderen Kantonen des Polizeikonkordats. Die zukünftigen Aargauer Polizistinnen und Polizisten lernen während zwei mehrwöchigen Ausbildungen auch die Belange im Kanton Aargau näher kennen. Der Bereich Umweltschutz ist neben Themen wie Kriminaltechnik, Verkehrstechnik und Spurensicherung Gegenstand dieser ergänzenden Ausbildung.

Die Ausbildung im Bereich Umweltschutz wird von der Abteilung für Umwelt in Zusammenarbeit mit der Fachstelle Umweltschutz der Kantonspolizei organisiert. Mitglieder des Schädendienstpiketts der Abteilung für Umwelt wirken als Referenten und Postenchefs mit. Personen also, die bei Schadenfällen mit den zukünftigen Polizistinnen und Polizisten zusammenarbeiten werden. Die Ausbildung dient somit nicht nur dazu, das Fachwissen der angehenden Polizistinnen und Polizisten zu erweitern, sondern man lernt sich bei dieser Gelegenheit auch gegenseitig kennen.

Vermeehrt Anzeigen auch bei Umweltdelikten

Der vergangene Ausbildungslehrgang, der bereits zum dritten Mal durchgeführt wurde, fand am 11. August 2009 in Unterkulm statt, notabene im Magazin der Feuerwehr, einer weiteren Organisation, die bei Schadenfällen zum Einsatz kommen kann. Andreas Wehrli, Fachstelle Umweltschutz, führte die 13 Teilnehmenden, darunter auch drei Frauen, in das Thema ein. Jeder Polizist ist heute auch ein Umweltschutzpolizist. Die Statistik zeigt eindrücklich, dass die Anzeigen im Bereich Umweltschutz in den letzten Jahren stetig zugenommen haben. Der Umweltschutz wird heute auch von der Polizei sehr ernst genommen. Die Zeiten sind endgültig vorbei, wo man wegschaut, wenn zum Beispiel im Winter auf einem mit

Schnee bedeckten Feld Jauche ausgebracht oder auf einer Baustelle Abfall verbrannt wird.

Die Teilnehmenden wurden anschliessend von Werner Hofer, Abteilung für Umwelt, über die Organisation der Schädendienste im Kanton Aargau informiert. Wer ist im Kanton Aargau für die Bewältigung von Ereignissen, welche die Umwelt gefährden, zuständig? Wer nimmt die Aufgaben von Ölwehr, Chemiewehr, Strahlenwehr, B-Wehr wahr? Was sind die Aufgaben des Pickettdienstes der Abteilung für Umwelt? Wo liegen die Schnittstellen bei der Zusammenar-

beit zwischen der Abteilung für Umwelt und der Kantonspolizei bei einem Ölunfall oder bei einer Gewässerverschmutzung?

In einem weiteren Referat orientierte Jürg Kürsteiner von der Abteilung für Umwelt die Teilnehmenden über das Thema Abfälle. Er informierte über die unterschiedlichen Abfallarten sowie über Sonderabfälle und andere kontrollpflichtige Abfälle und ihre Behandlung (Begleitschein). Aber auch die Problematik von «wilden Depo-nien» sowie das widerrechtliche Verbrennen von Abfällen in nicht dazu geeigneten Anlagen wurden angesprochen.

Nach diesem eher theoretischen Teil wurden die Teilnehmenden auf drei Posten verteilt, wo sie auch praktisch arbeiten konnten. Dabei wurden verschiedenste Themen behandelt.

Erhebung von Wasserproben

René Fritschi, Labormitarbeiter der Abteilung für Umwelt, zeigte den Teilnehmenden das richtige Vorgehen bei der Erhebung von Wasserproben. Sie wurden mit Probenah-



Foto: Werner Hofer

Andreas Wehrli stimmt die angehenden Aargauer Polizistinnen und Polizisten in seinem Einführungsreferat auf das Thema Umweltschutz ein.



Foto: Andreas Wehrli

Die richtige Probenahme bei einer Gewässerverschmutzung ist ausschlaggebend, damit die Resultate im Labor auch richtig interpretiert werden können. René Fritschi zeigt, wie es geht.

meflaschen bewaffnet und übten am nahe gelegenen Bach. Die richtige Probenahme ist das A und O bei den Abklärungen einer Gewässerverschmutzung, die in der Praxis meist von der Kantonspolizei durchgeführt wird. Die Beschriftung der Flasche mit Ort und Zeit, die Erhebung einer Nullprobe, aber auch das richtige Lagern bis zur Untersuchung sind wichtige Punkte, damit anschliessend die im Labor ermittelten Analysenresultate auch korrekt interpretiert werden können.

Ursachen von Gewässerverschmutzungen

Fritz Zimmermann, Gewässerspezialist der Abteilung für Umwelt, gab den Teilnehmenden an seinem Posten seine sehr umfangreiche praktische Erfahrung im Zusammenhang mit Gewässerverschmutzungen weiter. Allein das Aussehen eines Baches gibt schon sehr gute Hinweise darauf, wo die Ursache für eine Gewässerverschmutzung liegen könnte. Nicht nur Feststellungen wie Geruch, Schaum, Abwasserpilz oder Schlamm können Indikatoren sein. Auch tote oder gar nicht mehr vorhandene

Kleinlebewesen wie Larven von Eintags- oder Köcherfliegen sind mögliche Hinweise, woher die Verschmutzung stammen könnte.

Wie ist das weitere Vorgehen bei einer Gewässerverschmutzung, wenn die Ursache gefunden ist? Welche Aufgaben hat die Kantonspolizei? Was übernimmt der Schadendienst der Abteilung für Umwelt? Und wer ist schliesslich für den Erlass einer allfällig notwendigen Sanierungsverfügung verantwortlich? Die Teilnehmenden erhielten auf alles eine Antwort.

Ölunfälle

Leider kommt es trotz aller Sicherheitsvorkehrungen auch heute noch vor, dass Heizöltanks überfüllt werden. Insbesondere nachdem der Heizölpreis in den letzten Monaten gefallen ist, haben sich diese Fälle wieder gehäuft. Werner Hofer klärte die Teilnehmenden an seinem Posten über die geltenden Vorschriften bei der Befüllung von Tankanlagen auf. Was sind die Aufgaben des Heizöllieferanten? Was bedeutet es, die maximal zulässige Füllmenge mit dem Messstab zu ermitteln? Was versteht man

unter Überwachung des Füllvorganges? Wie funktioniert eine elektrooptische Abfüllsicherung resp. eine mechanische Überfüllsicherung? All diese Fragen wurden diskutiert und die Teilnehmenden konnten bei der im Nebengebäude gelegenen Tankanlage auch praktisch üben.

Die Abteilung für Umwelt wie auch die Kantonspolizei sind sich bewusst, dass die angehenden Polizistinnen und Polizisten mit dieser (leider) nur einen halben Tag dauernden Ausbildung nicht zu Umweltspezialisten ausgebildet werden können. Beide Organisationen sind jedoch davon überzeugt, dass sich die Teilnehmenden an diesen Nachmittag zurückerinnern werden, wenn sie bei ihrer zukünftigen Tätigkeit beispielsweise zu einer Gewässerverschmutzung oder zu einem Ölunfall gerufen werden und dort die notwendigen Ermittlungen durchführen müssen. Sie wissen jetzt auch, dass sie in solchen Fällen bei Bedarf vom Schadendienst der Abteilung für Umwelt unterstützt werden.

Die Abteilung für Umwelt wünscht den angehenden Polizistinnen und Polizisten viel Erfolg und Freude bei ihrer Arbeit als «Umweltschutzpolizisten».



Foto: Andreas Wehrli

Ein Teilnehmer ermittelt die maximal zulässige Füllmenge eines Heizöltanks.

Hilferufe aus der Abwasserreinigungsanlage

Bruno Mancini | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Im Herbst 2008 erreichte die Abteilung für Umwelt (AfU) eine Meldung über ungewöhnlich hohe organische Frachtbelastungen in einer Abwasserreinigungsanlage (ARA). Der Zulauf war so hoch mit organischen Verunreinigungen belastet, dass die Reinigungsleistung der Anlage massiv gestört wurde. Mittels Sofortmassnahmen auf der ARA konnten Gewässerverschmutzungen verhindert werden. Rasch wurde der Grund dieser massiven Frachtbelastung gefunden: Wegen des Ausfalls eines Teils einer industriellen Abwasservorbehandlung wurde das Produktionsabwasser unbehandelt in die Kanalisation eingeleitet. Bis zum Einbau der neuen Abwasservorbehandlungsanlage überwachte die AfU die Einleitung des Industrieabwassers in die Kanalisation und den Betrieb der Abwasserreinigungsanlage.

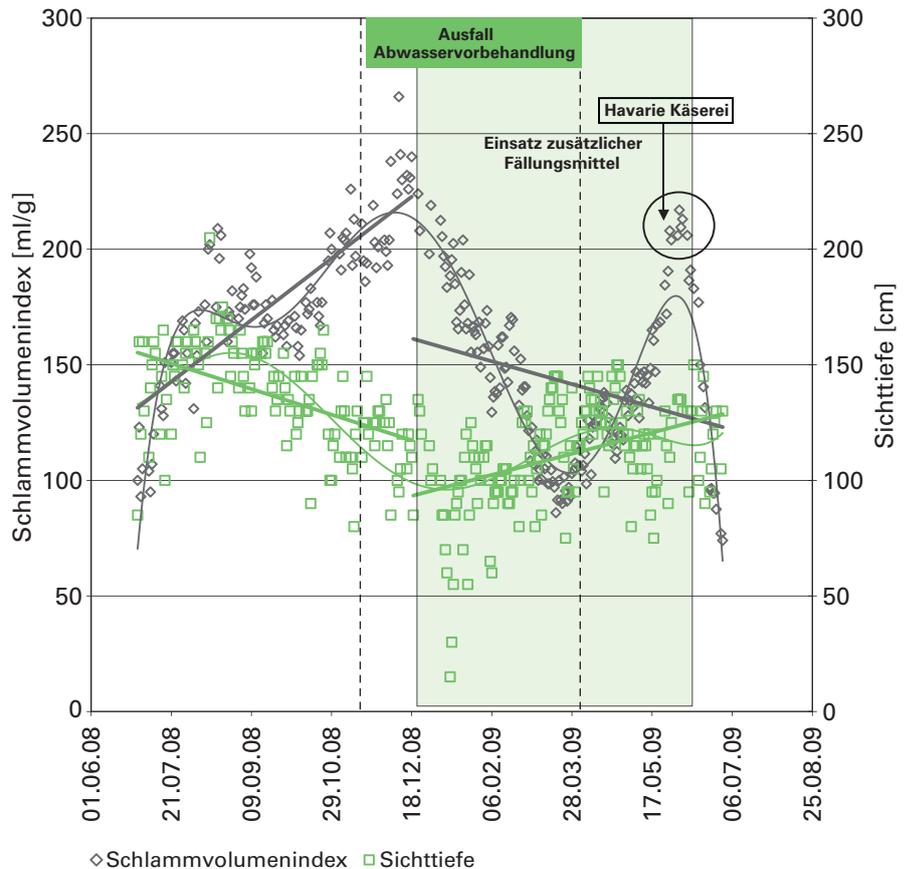
her Schlammbelastung, hohem Gehalt an leicht abbaubaren Substanzen und angefaultem Abwasser vorkommen – sie werden häufig in Anlagen aus der Lebensmittelindustrie nachgewiesen...» Damit konzentrierten sich die Kontrollen der AfU auf die Lebensmittelbetriebe im Einzugsgebiet der ARA. Die Begehungen in den entsprechenden Betrieben brachten schnell den Verursacher zum Vorschein, denn die wortwörtlich «ausserordentlichen» Zustände liessen keinen Zweifel aufkommen. Der Ausfall eines Bandfilters der Abwasservorbehandlung und die dann notwendige provisorische Behandlung des Produktionsabwassers führten zu massiven Zulauffrachten auf die ARA.

Erste Anzeichen der Störung des Betriebes der ARA machten sich durch den stetigen Anstieg des Schlammvolumenindex und der Reduktion der Sichttiefe im Nachklärbecken bemerkbar. Zudem waren Rüstabfälle aus der Gemüseverarbeitung im Rechen der Kläranlage zu finden. Da von den Gewerbebetrieben keine Meldung über besondere Ereignisse vorlagen, wurde anfangs von einem einmaligen Ereignis ausgegangen. Leider verschlechterte sich die Situation zusehends, bis durch Intervention der AfU Sofortmassnahmen eingeleitet werden mussten.

Suche nach dem Verursacher

Die Suche nach möglichen Verursachern dauerte nicht lange, denn im Rechen der Kläranlage fanden sich deutliche Hinweise. Rüstabfälle aus der Gemüseverarbeitung wurden über die Kanalisation in den Rechen der ARA gespült. Dies deutete auf Abwasser aus einem Lebensmittelbetrieb hin. Zusätzliche Hinweise kamen aus dem Bericht eines Fachlabors. Darin wurde festgehalten: «...es sind typische Bakterien vorhanden, die bei ho-

Schlammvolumenindex



Dank dem Einsatz von Fällungsmitteln konnte der Schlammvolumenindex während dem Ausfall der Abwasservorbehandlung gesenkt werden.



Foto: Abwasserverband Reuss-Schachen, Merenschwand

Die Rüstabfälle im Rechen der Kläranlage wiesen darauf hin, dass das Abwasser aus einem Lebensmittelbetrieb stammen muss.



Foto: Abteilung für Umwelt

Der Ausfall der Abwasservorbehandlung in einem Industriebetrieb führte zu massiven Störungen in der Kläranlage.

Sofortmassnahmen zur Schadensbegrenzung

Weil der Betrieb der ARA massiv gestört war und Gewässerverschmutzungen zu befürchten waren, mussten Sofortmassnahmen angeordnet werden. Bis zur Installation des neuen Teils der Abwasservorbehandlung hatte der Industriebetrieb dafür zu sorgen, dass die Absetzbecken regelmässig geleert und keine Feststoffe mehr in die Kanalisation gelangen konnten. Trotz dieser Sofortmassnahmen des Industriebetriebes mussten auch zusätzliche Massnahmen zur Sicherung des störungsfreien Betriebes der kommunalen ARA getroffen werden. Durch den Einsatz zusätzlicher Fällmittel konnten Gewässerverschmutzungen verhindert werden.

Sanierung der Abwasservorbehandlung

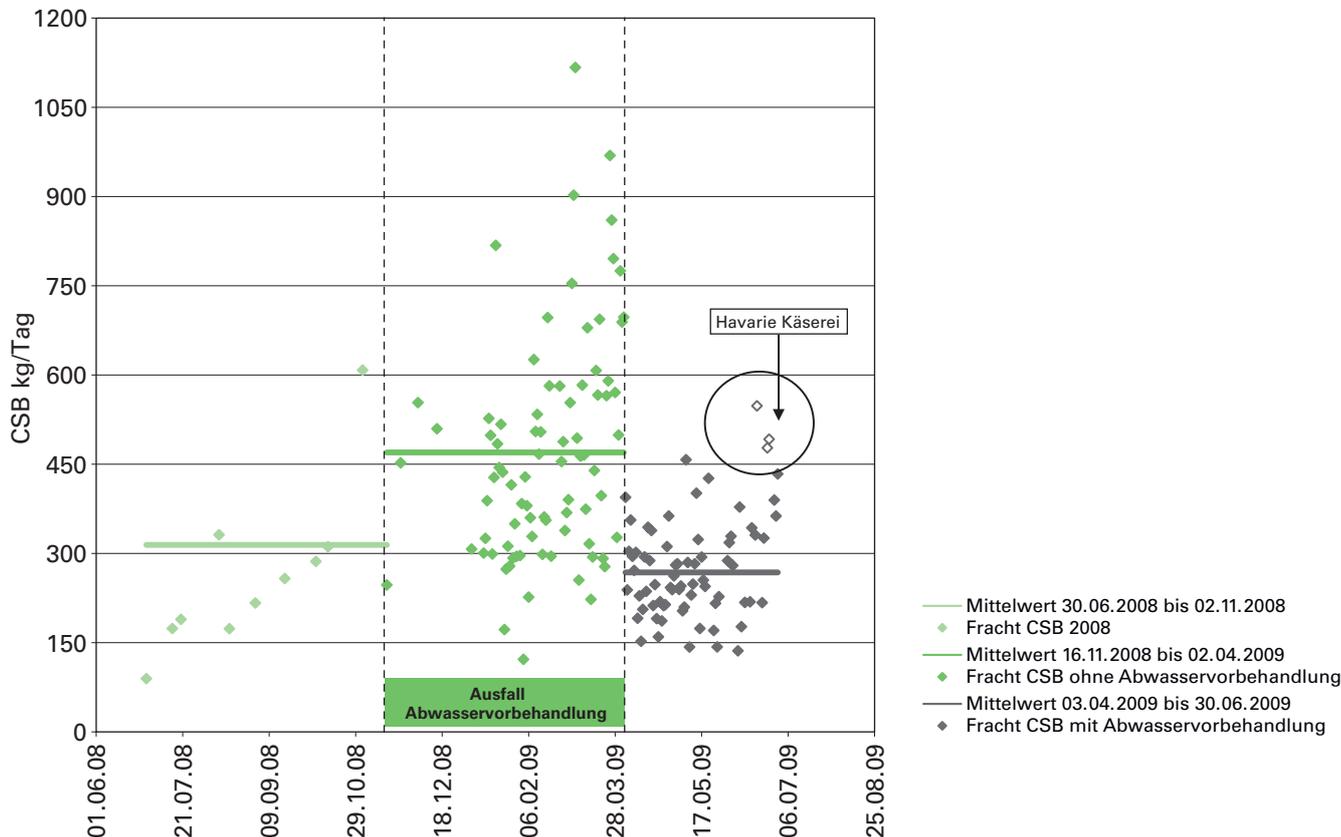
Obwohl die Abwasservorbehandlung erst vor einigen Monaten in Betrieb genommen worden war, funktionierten diese mit den gelieferten Vorrichtungen nicht. Deshalb wurde ein Provisorium eingerichtet und eine neue Abwasservorbehandlung bestellt. Die provisorische Abwasservorbehandlung bestand hauptsächlich aus zwei Absetzbecken. Diese mussten in mühsamer Arbeit regelmässig von Feststoffen befreit werden. Die organischen Feststoffe (vorwiegend Gemüserückstände) wurden entweder in eine Kompostierung, eine Biogasanlage oder – in Absprache mit der Abteilung für Landwirtschaft – in eine Güllegrube gebracht. Neu wurden ein Bogensieb und eine Entwässerung (zwei Hydrozyklone und eine Schneckenpresse) installiert. Mit dieser neuen Abwasservorbehandlung konnte eine wesentliche Reduktion der Frachtbelastung erreicht werden.

Fazit

Durch die gute Zusammenarbeit des Industriebetriebes, des Maschinenlieferanten, des Abwasserverbandes und der AfU konnte die Notsituation ohne grösseren Schaden für die Umwelt gemeistert werden. Nach dem Umbau der Abwasservorbehandlung läuft die kommunale ARA wieder störungsfrei mit einer deutlich verringerten Zulauffracht.

Die Zusammenarbeit und die gegenseitige Unterstützung der kommunalen ARA, der Industrie- und Gewerbebetriebe und der AfU ist Voraussetzung für eine wirkungsvolle und wirtschaftliche Abwasserreinigung. 

Zulauf ARA-Fracht CSB



Mit dem Ausfall der Abwasservorbehandlung nahmen die Zulauffrachten auf die ARA sprunghaft zu. CSB ist die Abkürzung für **C**hemischer **S**auerstoff**b**edarf. Der CSB-Wert spielt bei der Beurteilung von häuslichen und gewerblichen Abwässern eine grosse Rolle. Er ist als Summenparameter für die organische Belastung eines Abwassers der wichtigste Parameter im Bereich der Abwasseranalytik.

Schlammvolumenindex

Der Schlammvolumenindex ist ein Mass für die Absetzbarkeit des Belebtschlammes in einer Abwasserreinigungsanlage. Er gibt an, welches Volumen ein Gramm Schlamm (bezogen auf Trockenmasse) nach 30 Minuten Absetzdauer einnimmt. Zur Berechnung des Schlammvolumenindexes wird das Schlammvolumen durch die Schlamm-Trockensubstanz dividiert. Unter normalen Bedingungen liegen die Schlammvolumenindex-Werte zwischen 80 und 120 Milliliter pro Gramm. Je geringer der Wert für den Schlammvolumenindex ist, umso besser ist die Absetzbarkeit des Belebtschlammes. Bei Werten über 150 Milliliter pro Gramm (erhöhter Schlammvolumenindex) kann es zu Problemen im Nachklärbecken kommen. Man spricht dann von Blähschlamm, der schlecht sedimentiert.

Fällungsmittel (*precipitants*)

Sammelbezeichnung für Stoffe, die das Ausfällen gelöster Substanzen ermöglichen. In der Abwasserreinigung ist insbesondere die Ausfällung von Sulfiden und Phosphaten mit beispielsweise Aluminium- oder Eisen(II)-Sulfat von Bedeutung. Durch Zugabe eines Fällungsmittels in eine wässrige Lösung werden die gelösten Bestandteile durch eine Fällung in einen ungelösten und schwer löslichen Zustand überführt und können nach dieser chemischen Behandlung zumeist mit einfachen mechanischen Verfahren aus dem Wasser entfernt werden.

Sichttiefe

Für die Bestimmung der Sichttiefe wird in der Regel eine kreisrunde Blechscheibe von zirka 25 bis 50 Zentimetern Durchmesser verwendet. Sie ist in vier Sektoren schwarz und weiss lackiert. Auf der Rückseite unter dem Mittelpunkt wird ein Gewicht befestigt. An der Oberseite wird im Mittelpunkt ein Seil mit einer Längenmarkierung festgemacht. An diesem Seil wird die Scheibe in waagrechter Lage im Becken abgesenkt, bis sie nicht mehr sichtbar ist. Die Tiefe des Verschwindens wird an der Massteilung des Seiles abgelesen und als «Sichttiefe» oder «Secchi-Tiefe» bezeichnet.

Kanalisationen aus Plastikrohren?

Kurt Suter | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Kanalisationen sind teure Bauwerke. Sie werden normalerweise so tief in der Erde verlegt, dass auch die Keller entwässert werden können. Eine hohe Lebensdauer ist daher wichtig. Umso mehr erstaunt es, dass oft bei den Rohren und der Rohrbettung gespart wird. Schäden an neu gebauten Anlagen belegen diese Aussage. Dieser Artikel soll dazu beitragen, dass nicht weitere Bauherren aus Schaden klug werden müssen.

Seit vielen Jahrzehnten werden erfolgreich Kunststoffrohre für die Sammlung und Ableitung von Abwasser verlegt. Kunststoffrohre haben zum Teil hervorragende Eigenschaften und werden – richtig verlegt – ihren Zweck auf die gewünschte Lebensdauer problemlos erfüllen. Kanalisationen sind teure Bauwerke und sollten deshalb mindestens 60 bis 80 Jahre funktionsfähig bleiben.

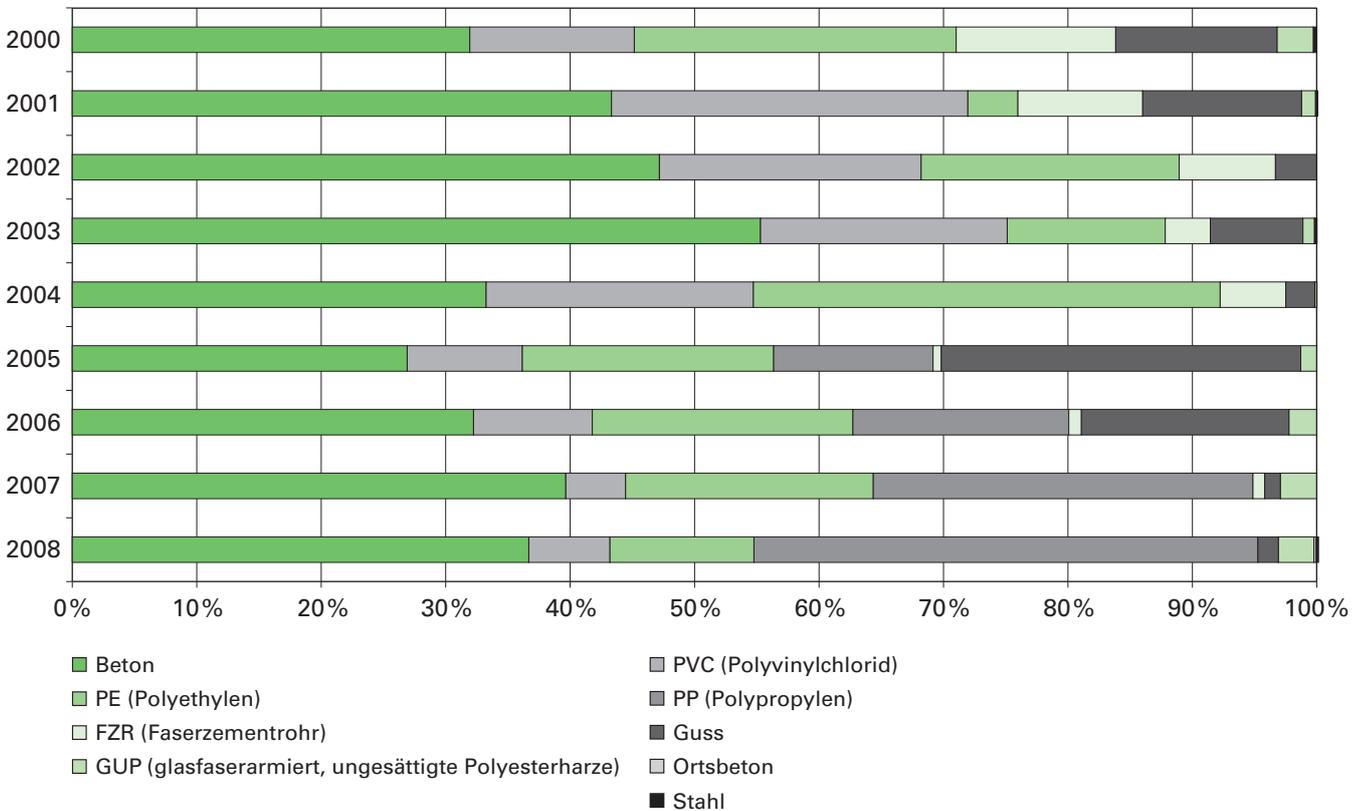
Die Rohre müssen dabei dauerhaft dicht sein, weil in ihnen verschmutztes Abwasser – oft oberhalb des genutzten Grundwassers – zur Abwasserreinigungsanlage transportiert wird. Dauerhaft dichte Kanalisationen dienen dem Gewässerschutz und tragen dazu bei, dass uns auch in Zukunft einwandfreies Trinkwasser zur Verfügung steht.

Am falschen Ort gespart

Der Anteil von Rohr und Bettung am Gesamtaufwand beim Kanalisationsbau ist relativ klein. Die Grab- und Wiederherstellungsarbeiten fallen viel stärker ins Gewicht und die Baustelle ist für Grundeigentümer und Verkehrsteilnehmer oft ein Ärgernis. Trotzdem wird unverständlicherweise immer wieder beim Rohrmaterial gespart. Als Vergleich: Wer wäre wohl damit einverstanden, dass der Chirurg mit einer aufwändigen Operation einen Bypass aus kostengünstigem, aber unbeständigem Material implantieren würde?

Die Abteilung für Umwelt begleitet die Projektierung, den Bau und die Qualitätssicherung der öffentlichen Kanalisationen. Leider sind folgende Feststellungen alltäglich:

Anteil Rohrmaterialien ab 150 mm Durchmesser pro Jahr



Hier sind die Anteile der verwendeten Rohrmaterialien ab 150 Millimeter Durchmesser aufgrund der in den Jahren 2000 bis 2008 bei der Abteilung für Umwelt geprüften Abnahmeberichte von Kanalisationen dargestellt. Es handelt sich um rund 40'000 Meter beurteilte öffentliche Neuanlagen pro Jahr.

- Auf der Baustelle weiss meistens niemand der Beteiligten im Detail, was für ein Kunststoffrohr eingebaut wird. Es ist visuell oft nicht ersichtlich, um welche Rohrqualität es sich handelt.
- Die meisten Schäden an neu gebauten Kanalisationen sind bei erdverlegten Kunststoffrohren zu finden.
- Es werden auch Rohre eingebaut, für die keine Zulassungsempfehlung des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) vorliegt (www.swiss-quality.org).

Aufgrund dieser Tatsachen hat die Abteilung für Umwelt im Jahr 2007 eine Ingenieurtagung zu diesem Thema durchgeführt.

Veränderungen in der Verwendung von Rohrmaterialien

In den letzten Jahren haben Polypropylen-Rohre (PP-Rohre) andere Rohrmaterialien wie Guss oder Polyvinylchlorid (PVC) vom Markt verdrängt.

PVC ist nicht PVC, PE ist nicht PE und PP ist nicht PP

Ausser verschiedenen Farben und variablen Wandstärken gibt es weitere Unterschiede, die bei der Wahl eines Rohres und seiner Bettung zu beachten sind.

Varianten von Kunststoffrohren

Material	Ausführungen
Polyvinylchlorid (PVC)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollwand ▪ Schaumkern
Polyethylen (PE)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollwand 1a Ware ▪ Vollwand Recycling
Polypropylen (PP)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ einschichtig ohne Füllstoffe ▪ einschichtig mit Füllstoffen ▪ mehrschichtig
Wellrohre PVC/PE/PP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ aussen gewellt, innen glatt

Kriterien für die Wahl der Rohre

Beim Bau einer neuen Kanalisation legt der Ingenieur zusammen mit dem Auftraggeber fest, welchen Anforderungen das Rohrmaterial genügen muss. Er unterbreitet dem Auftraggeber dazu verschiedene mögliche Varianten mit Vor- und Nachteilen als Entscheidungsgrundlage. Folgende Kriterien können für die Wahl des Rohrmaterials massgebend sein:

- Rohrmaterial zugelassen und normiert (mit Offerte auch Zertifikat verlangen)
- Festigkeit gegen Innen- und Aussen- druck
- Abriebfestigkeit zum Beispiel bei grossen Gefällen oder hinsichtlich Kanalspülungen
- Schlagfestigkeit

- Hohe Lebensdauer
- Glatte Rohrwandung aus hydraulischen Gründen wie bei extrem kleinem Gefälle
- Wärmebeständigkeit, Temperaturdehnung
- Beständigkeit gegen innere und äussere Korrosion (aggressives Abwasser in Industriegebieten, aggressive Dämpfe, aggressiver Boden)
- Dichtheit der Rohre und der Rohrverbindungen
- Formstücke
- Biegsamkeit der Rohre für Leitungen ausserhalb von Baugebieten (Sanierungsleitungen)
- Gewicht bei schwer zugänglichem Gelände
- Baulänge bei gespriessten Gräben oder zur Minimierung der Anzahl Rohrverbindungen
- Einfache und sichere Verlegung, einfache Rohrverbindungen
- Wurzelfestigkeit
- Hohe Verfügbarkeit (Ist beispielsweise ein Abzweiger auch in zehn Jahren noch kurzfristig erhältlich?)
- Alternative Bauweisen wie Einpflügen oder Bohren
- Rohrbettung
- Schmutz- oder Sauberwasser
- Ökologische Gesichtspunkte, Rezyklierbarkeit
- Niedrige Gesamtkosten

Wie man sich bettet, so liegt man

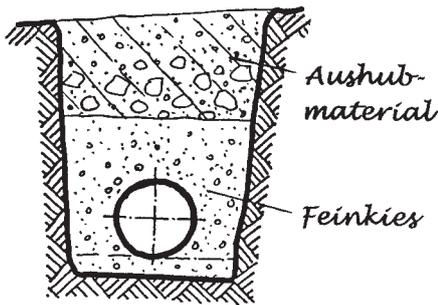
Die fachgerechte Bettung der Kunststoffrohre ist äusserst wichtig. Grundsätzlich sind für Kunststoffrohre zwei Verlegeprofile zulässig: Entweder wird das Rohr in Feinkies gebettet (Profil 1) oder es wird voll einbetoniert (Profil 4). Bei der Wahl des Hüllmaterials sind die gültigen Normen sowie die Verle-



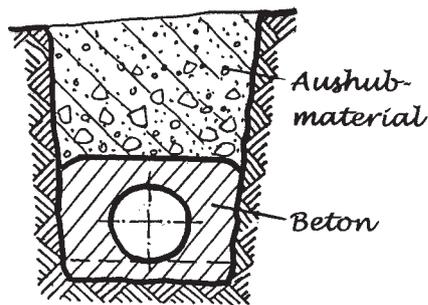
Foto: Kurt Suter

Kunststoffrohre sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich.

Profil 1



Profil 4



gevorschriften der Rohrlieferanten zu beachten. Bei Profil 1 muss die Umhüllung so eingebracht und verdichtet werden, dass sie den Annahmen für die statische Berechnung und der Norm SIA 190 (www.sia.ch) entspricht. Hier liegt ein wunder Punkt.

Infolge der schlechten Erfahrungen der letzten Jahrzehnte hat die Abteilung für Umwelt im Kapitel 3.2 des Ordners «Siedlungsentwässerung» folgende Grundsätze formuliert:

- Bei Kanalisationen innerhalb Baugebiet mit Gefällen kleiner oder gleich einem Prozent ist das Profil 4 vorgeschrieben. Denn bei kleinen Gefällen wirken sich Deformationen bezüglich Ablagerungen verheerend aus.

- Bei Kanalisationen innerhalb Baugebiet mit Gefällen grösser als ein Prozent wird das Profil 4 empfohlen.

Für Hausanschlüsse und Leitungen im Liegenschaftsbereich ist das Profil 4 nach Schweizer Norm SN 592'000 (www.vsa.ch) generell vorgeschrieben.

Folgen von Verformungen

Kanalisationsrohre sollen das frische Abwasser mit allen enthaltenen Feststoffen stetig und vollständig zur Abwasserreinigungsanlage transportieren. Durch Verformungen bleiben die Feststoffe bei trockenem Wetter liegen und werden beim nächsten Gewitter über die Hochwasserentlastun-

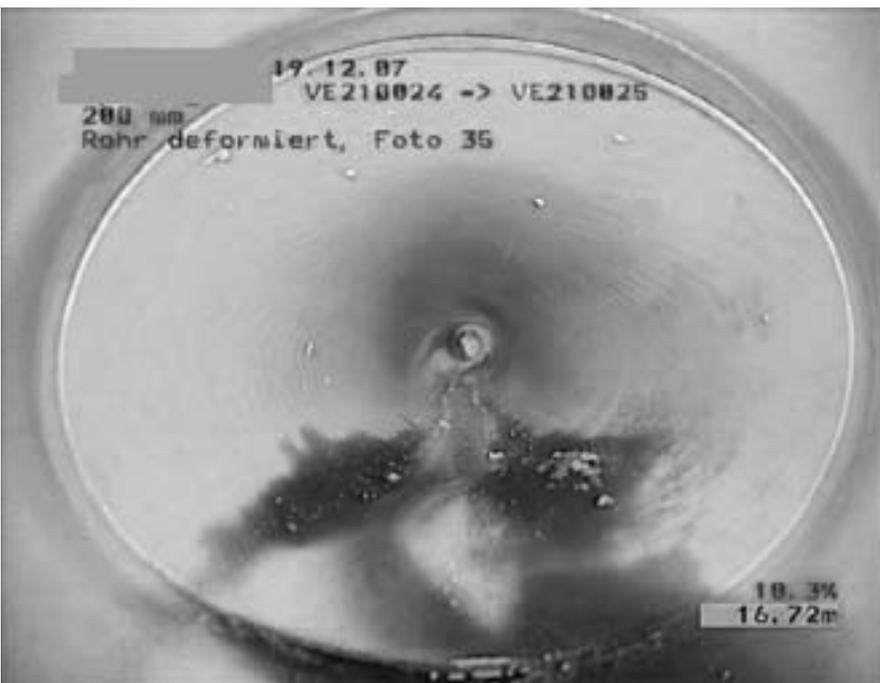
gen in die Bäche gespült. Ausserdem entsteht durch Ablagerungen betonaggressiver Schwefelwasserstoff in der Kanalisation.

Verformungen können dazu führen, dass die Rohrverbindungen mit der Zeit undicht werden. Die Rohre können so stark zerquetscht werden, dass sie hydraulisch nicht mehr genügen oder gar verstopfen. Sie können auch ganz zerstört werden und das Abwasser versickert im Boden. Es kommt auch vor, dass die Rohre mit der Kanalfernsehkamera nicht mehr befahrbar sind. Örtliche Einbeulungen können mit der Zeit aufplatzen oder spitze Steine im Laufe der Zeit durch die Rohrwände hindurchwandern.

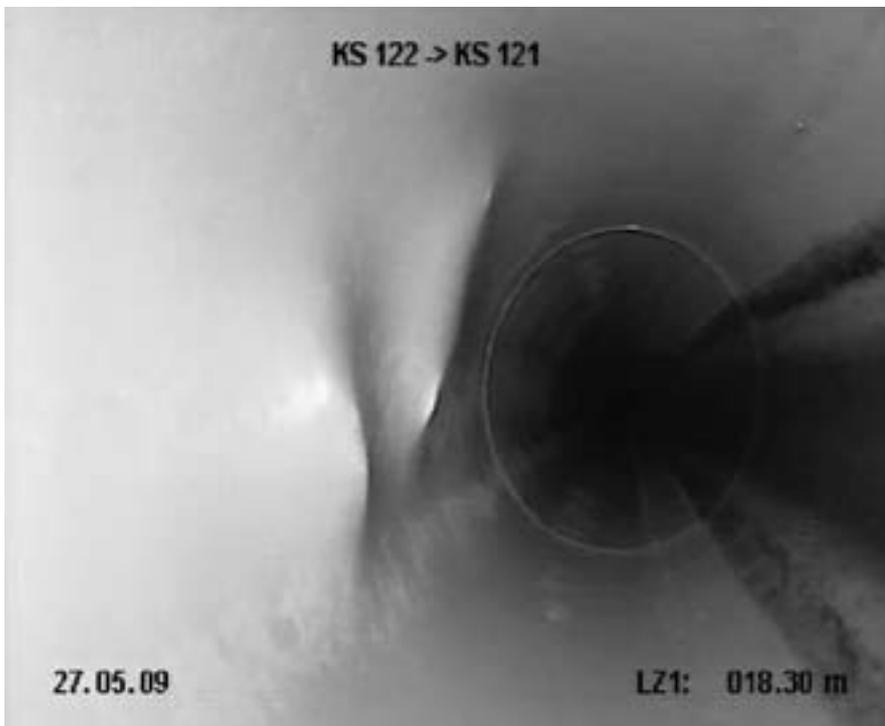
Bei den Abnahmen von Kanalisationsbauwerken sind Deformationen und Abweichungen von der Rohrachse nach der Norm SIA 190 zu beurteilen. Auf sich abzeichnende unzulässige Verformungen kann mit zusätzlichen Kontrollen und Garantieverlängerungen reagiert werden. Eine rechtliche Absicherung ist empfehlenswert. Sanierungen sind praktisch nur durch nochmaliges Aufgraben möglich und deshalb sehr teuer.

Fazit

Die Anforderungen an die Kanalisationsrohre legt der Ingenieur in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber fest. Es lohnt sich nicht, beim Rohrmaterial und bei der Rohrbettung zu sparen. Bei Abnahmen von Neuanlagen sind Verformungen zu beurteilen. Zeichnet sich ein zu sanierender Schaden ab, wird der Beizug eines Bauanwaltes empfohlen.



Vertikal deformiertes Kunststoffrohr



Diese Einbeulungen haben wahrscheinlich kantige Steine verursacht.

Land unter: Hochwasser 2007 in Aarau

Pierre-Yves Christen | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Die Hochwasserwelle, die im Sommer 2007 in Aarau Überschwemmungsschäden in Millionenhöhe verursacht hat, wurde minutiös analysiert. Die Darstellung der Ursachenkette führt zu einem klaren Massnahmenkatalog, der teilweise bereits umgesetzt wurde.

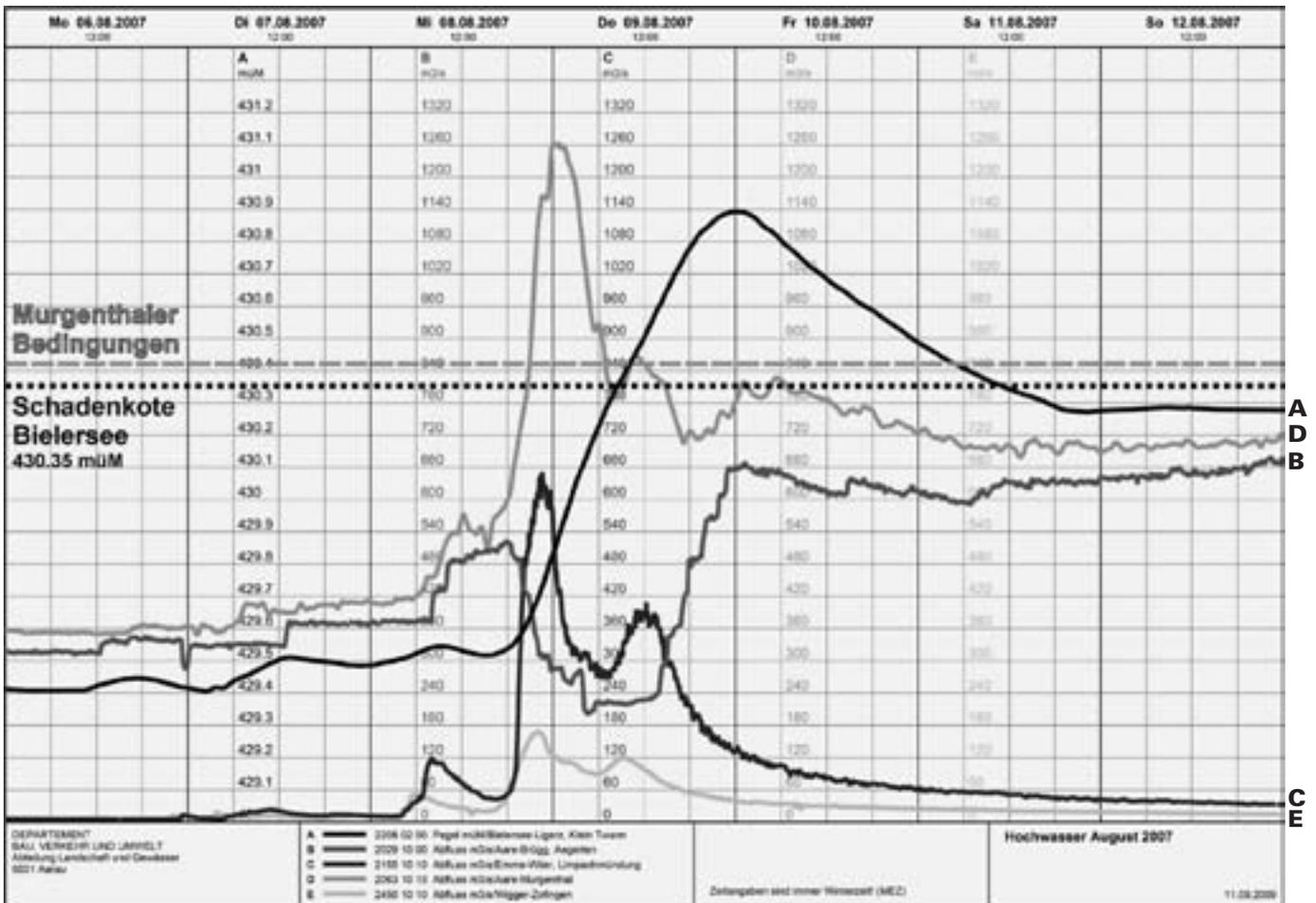
Das Hochwasser vom 8. und 9. August 2007 ist noch bei allen präsent. Das Spezielle an diesem Hochwasser mit Überschwemmungsschäden in Millionenhöhe war die Fragestellung nach den Ursachen bzw. den Verursachern. Waren es «nicht beeinflussbare Umweltgrössen» wie übermässige Niederschläge, Klimawandel und Bodenversiegelung oder war es ein «Pilotenfehler» mit mangelhafter Vorwarnung zu vorsichtiger Regulierung

der Juraseen oder Fehlbedienung beim Kraftwerk in Aarau (Kraftwerk Rüchlig der Nordostschweizer Kraftwerke AG)? Unmittelbar nach dem Ereignis wurden diese Fragen in allen Medien ausgiebig thematisiert und es wurde nach Verantwortlichen gesucht. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) übernahm in der «Tageschau» grosszügig die ganze Verantwortung mit der Feststellung, dass die Vorhersagen für die Emme falsch

waren. Danach klagte die Stadt Aarau gegen das BAFU und den Kanton Bern. Die dadurch ausgelösten Versicherungs- und Haftungsfragen lösten gleich drei verschiedene Gutachten aus.

- Die Aargauische Gebäudeversicherung (AGV), der Kanton Aargau und die Stadt Aarau beauftragten die UNI Karlsruhe, das Verhalten des Kraftwerks Rüchlig zu analysieren.
- Die Zürich Versicherung AG (Versicherung der NOK) beauftragte das Institut für Bau und Umwelt der Fachhochschule Rapperswil für eine eingehende Untersuchung.
- Eine Arbeitsgruppe (Ereignisanalyse 2007) unter Federführung des BAFU mit den Kantonen Bern, Waadt, Freiburg, Neuenburg, Solothurn und Aargau wurde rasch auf

Pegelstände während dem Hochwasser



Am 9. August 2007 stieg in Murgenthal der Abfluss auf noch nie da gewesene 1259 Kubikmeter pro Sekunde.

Verlangen des Kantons Aargau gebildet. Nach der Rekonstruktion des Hochwassers fokussierte sich diese Gruppe richtigerweise auf das Suchen und Realisieren von Massnahmen zur Verbesserung der Hochwassersituation.

Die Hochwasserwelle

Innerhalb von drei Tagen (7. bis 9. August 2007) führte Dauerregen in den Regionen Aarau, Basel, Bern und Luzern mit Niederschlagsmengen bis 141 Liter pro Quadratmeter zu unerwarteten Pegel-Höchstständen in der Aare:

- Murgenthal, 9. August 2007; 0.45 Uhr: 1259 Kubikmeter pro Sekunde
- Höchstwert in Aarau, 9. August 2007; 5 Uhr: 1325 Kubikmeter pro Sekunde
- Höchstwert am Pegel Brugg, 9. August 2007; 8.55 Uhr: 1390 Kubikmeter pro Sekunde

Die Murgenthaler Bedingung (Maximalabfluss der Aare von 850 Kubikmetern pro Sekunde in Murgenthal) stieg auf nie da gewesene 1259 Kubikmeter pro Sekunde an und übertraf den Maximalwert um 50 Prozent. Das Bemessungshochwasser beim Kraftwerk Rüchlig in Aarau war bisher ein Jahrhundert-Hochwasser HQ100 von 1000 Kubikmetern pro Sekunde bei abgestelltem Kraftwerk und 80

Zentimetern Freibord an den Ufern oberhalb des Kraftwerks. Da beim Höchststand am 9. August um 5 Uhr das Kraftwerk noch in Betrieb war, konnte die Flutwelle mit 1325 Kubikmetern pro Sekunde knapp abgeführt werden. Das Kraftwerk verarbeitete 325 Kubikmeter pro Sekunde, die restlichen Wassermassen von 1000 Kubikmetern pro Sekunde flossen durch die Wehranlage in den Aare-Altlauf.

Durchbruch der Zurlindeninsel

Weit oberhalb des Kraftwerks Rüchlig, im Bereich Pferderennbahn-Kettenbrücke, begann die Aare über die Ufer zu treten. Etwa um 6 Uhr spitzte sich die Situation dramatisch zu. Die Zurlindeninsel, die den Unterwasserkanal und den Aare-Altlauf trennt, brach an der schmalsten Stelle. Da der Wasserspiegel im Aare-Altlauf höher war als im Unterwasserkanal, strömten nun gewaltige Wassermassen in den Abschnitt unterhalb des Kraftwerks und führten zu einem Rückstau kanalaufwärts bis zum Kraftwerk. Zudem verursachte der Stau des Geschiebes der weggeschwemmten Insel eine weitere Erhöhung des Wasserspiegels. Das Kraftwerk Rüchlig wurde dadurch von unten überflutet.

Die tiefer liegenden Bereiche des Kraftwerks mit den Maschinenräu-

Die Murgenthaler Bedingung

Seit dem 1. Januar 1983 erfolgt die Regulierung der Jurarandseen gemäss dem Regulierreglement 1980/82. Dieses beinhaltet die Reguliervorschriften, ein Regulierdiagramm mit der Beziehung zwischen dem Datum, dem Seestand und dem Abfluss beim Wehr Port sowie einen Anhang betreffend die Hochwasserregulierung. Dieser Anhang enthält die Vorschriften für die Hochwasserregulierung, das heisst die Drosselung des Bielersee-Ausflusses bei grossen Emme-Hochwassern mit dem Ziel, den Abfluss der Aare in Murgenthal auf 850 Kubikmeter pro Sekunde zu beschränken (so genannte Murgenthaler Bedingung).

men versanken zusehends in den Fluten. Das Kraftwerk verlor eine Maschine nach der anderen. Es konnte kein Wasser mehr über das Kraftwerk abgeführt werden und das gesamte Hochwasser wurde zur Wehranlage umgeleitet. Dies verursachte die Überflutungen auf der rechten Seite im Telliquartier. Der Schwall nach dem totalen Abschalten des Kraftwerkes führte zusätzlich zu Überflutungen

HQ100

Unter Jahrhundert-Hochwasser oder Jahrhundert-Flut (auch 100-jährlicher Abfluss) versteht man die Pegelhöhe oder Abflussmenge eines Gewässers, die im statistischen Mittel einmal alle 100 Jahre erreicht oder überschritten wird. Da es sich um einen Mittelwert handelt, kann ein Jahrhundert-Hochwasser jedoch auch mehrmals in hundert Jahren auftreten oder jahrhundertlang ausbleiben. Aufgrund verschiedener statistischer Verfahren besteht ausserdem nicht immer hundertprozentige Einigkeit über die zeitliche Einordnung verschiedener Hochwasserereignisse. Durch die Kürze der Aufzeichnungen von Durchflüssen entsteht auch eine grosse Varianz der Werte. Diese Diskussion wird ausserdem durch den Klimawandel und die dadurch eventuell steigenden Häufungen von extremen Wetterlagen angefacht.

Der Wert ist relevant für Massnahmen der Hochwasservorsorge und des Hochwasserschutzes, wo er zur Dimensionierung von hochwasserrelevanten Anlagen wie Dämmen und Brücken dient. Bedingt durch die globale Erwärmung und teilweise grossflächige Versiegelung der Überflutungsgebiete müssen die Werte für Jahrhundert-Hochwasser derzeit an nahezu allen Flüssen erhöht werden.



Nach dem Durchbruch der Zurlindeninsel entstand ein Rückstau bis zum Kraftwerk, was zu dessen Totalausfall führte, zudem drohte der Abwasser-Dücker zu bersten.



Foto: Pierre-Yves Christen

Durchbruch der Zurlindeninsel



Foto: Pierre-Yves Christen

Aarau unter Wasser

am linken Ufer im Quartier Scheibenschachen.

Die Schäden in Aarau beliefen sich auf etwa 28 Millionen Franken. Dazu kamen noch die Schäden am Kraftwerk und an der durchbrochenen Zurlindeninsel von über 10 Millionen Franken.

Die Schuldfrage

Die diversen Studien führten zur Erkenntnis, dass eine Verkettung unglücklicher Umstände für die Überschwemmungen in Aarau verantwortlich war:

- falsche Vorhersage des Emme-Hochwassers;
- zu späte Drosselung des Bielersees;
- grosse Regenfälle im Zwischeneinzugsgebiet;
- Durchbruch der Zurlindeninsel.

Eine Woche nach dem Hochwasser wurde nochmals alarmiert. Die Erosion der Insel gefährdete einen Abwasser-Dücker unter der Aare. Die Gefahr, dass das Abwasser von etwa

17'000 Einwohnern in die Aare floss, konnte mit einer Task-Force-Gruppe und Sofortmassnahmen mittels Senkfmaschinen abgewendet werden.

Ausblick und eingeleitete Massnahmen in Kürze

Nach dem Hochwasser wurden verschiedene Massnahmen eingeleitet:

- Wiederherstellung der Zurlindeninsel (erfolgt);
- Verbesserung der Alarmierung (erfolgt);
- Vorabsenkung und Rückhalt in den Seen vergrössern, 5 Tage Prognoseregelung (erfolgt)
- Optimierung der Seeregulationsformel (erfolgt)
- Früherkennung der Emme-Hochwasser (in Bearbeitung)
- Verbreiterung und Eintiefung des Zihlkanals (Zukunftsvision)
- Vorabsenkung und Rückhalt in den Staubecken der Aarekraftwerke (Zukunftsvision)



Foto: Pierre-Yves Christen

Hochwasser beim Aareschulhaus



Foto: Pierre-Yves Christen

Wiederherstellung der Zurlindeninsel

Bodenmikrobiologische Untersuchungen

Françoise Okopnik | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Die Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau (AfU) überwacht seit 1991 die stoffliche Belastung der Aargauer Böden im kantonalen Beobachtungsnetz (KABO). Das KABO-Netz umfasst heute 20 Standorte in der Landwirtschaft und 53 im Wald. Einige Standorte dienen der Bestimmung der Grundbelastung und andere liegen im Einflussbereich von Emittenten – stark befahrene Strassen, ehemalige Klärschlammasbringungsflächen usw. In den bisherigen KABO-Beprobungen 1991, 1996 und 2006 wurden einzig Schadstoffe gemäss der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998 in der Langzeitbeobachtung erhoben. Neu soll auch die biologische Aktivität der Böden erfasst werden.

Begriffe

- **Mikrobielle Biomasse:** Die mikrobielle Biomasse ist ein Mass zur Beschreibung des Belebtheits- und Aktivitätszustandes des Bodens. Die Grösse des mikrobiellen Biomassepools ist von verschiedenen Umweltfaktoren abhängig (Klima, Bodeneigenschaften, Bodennutzung und -bewirtschaftung). Die Menge an Mikroorganismen ist eine wichtige Kenngrösse des Bodens, da diese Organismen sowohl für die Abbauleistung des betreffenden Bodens ausschlaggebend sind als auch einen Pool von schnell umsetzbaren Nährstoffen darstellen.
- **Basalatmung:** Beim Abbau organischer Substanz entsteht CO_2 wie bei der Atmung. Das produzierte CO_2 ist ein Mass für die aerobe Atmungsaktivität aller Bodenorganismen. Unter ungestörten Bedingungen stellt sich im Boden ein ökologisches Gleichgewicht zwischen den Organismen und deren Tätigkeit ein. Die Respiration in diesem Zustand wird als Basalatmung bezeichnet. Bei einer Störung des Gleichgewichts ändert sich die Respiration infolge einer Veränderung der mikrobiellen Biomasse und deren Mineralisierungstätigkeit.
- **Metabolischer Quotient:** Dieser Quotient ist ein Mass für die energetische Effizienz einer Mikroorganismengemeinschaft und entspricht dem Verhältnis zwischen Basalatmung und mikrobieller Biomasse BM-SIR. Der Quotient ist eine Kenngrösse für den physiologischen Zustand der Mikroorganismen und gibt einen Näherungswert für den Erhaltungsbedarf der Mikrobenzönose eines Bodens an. Je grösser der metabolische Quotient ist, desto mehr Substrat wird zu CO_2 veratmet und desto kleiner ist der Substratanteil, der in die mikrobielle Biomasse eingebaut wird.
- **Verhältnis mikrobieller Kohlenstoff (Cmik) – organischer Kohlenstoff (Corg):** Dieser Quotient erlaubt Aussagen über die Kohlenstoffdynamik von Böden. Der Cmik/Corg-Quotient ist ein Indikator für die mikrobielle Verfügbarkeit des organischen Substrates. Der Quotient verdeutlicht, in welchem Ausmass die Mikroorganismen den Kohlenstoff des Bodens zum Aufbau und zur Erhaltung ihrer Biomasse nutzen können.

Im Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht, EG UWR) vom 4. September 2007 ist der Auftrag formuliert, dass der Kanton ein Messnetz zur Überwachung der Bodenbelastung betreibt und an ausgewählten Standorten Untersuchungen über die Bodenbelastung durchführt. In regelmässigen Abständen sollen physikalische, chemische und biologische Eigenschaften des Bodens erhoben werden.

Ziel der Abteilung für Umwelt (AfU) ist es, die biologische Aktivität der Böden als Bodenfruchtbarkeitsindikator einzuführen und die Basalatmung und die mikrobielle Biomasse ins kantonale Bodenbeobachtungsprogramm (KABO) aufzunehmen.

Da in der Schweiz nur wenige Labors bodenbiologische Untersuchungen durchführen, sollte die Methode zur Bestimmung der Basalatmung im Labor der Abteilung für Umwelt (AfU) aufgebaut werden. Die AfU startete daher im Frühling 2005 in einem internen Pilotprojekt erste bodenbiologische Untersuchungen mit eigenen Messungen auf KABO-Standorten. Dabei wurden folgende Ziele verfolgt:

- Aufbau der Analytik zur Bestimmung der Basalatmung im Labor der AfU und Abschätzung der dafür benötigten personellen und finanziellen Ressourcen;
- Aufbau der Zusammenarbeit mit der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART;
- erste Auswertungen hinsichtlich bodenbiologischer Kenngrössen.

Methoden

Die Probenahme erfolgte nach der Referenzmethode zwischen Ende Winter und Anfang Frühling. In den fünf Untersuchungsjahren variierte die Zeitspanne von Ende Februar bis Anfang April, da teilweise noch spät Schnee fiel und lange liegen blieb. Auch innerhalb einer Probenahme-

runde beträgt der Zeitraum der Probenahme auf dem ersten Standort bis zum Abschluss mehrere Wochen, da die Standorte unterschiedliche klimatische Eigenschaften aufweisen. Die Basalatmung wurde im Labor der AfU und bei der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (ART Reckenholz) gemessen, die mikrobielle Biomasse nur bei der Forschungsanstalt ART Reckenholz. Jede Bodenprobe wurde in zwei Unterproben aufgeteilt, die je im Labor der AfU und in der ART Reckenholz gemessen wurden. Durch die Parallelmessungen von ART Reckenholz wurde sichergestellt, dass der AfU von Anfang an zuverlässige Daten für die Auswertung zur Verfügung stehen würden.

Laborvergleich

Die Resultate der Labors der AfU und der Agroscope ART Reckenholz weisen teilweise nahezu identische Werte auf. In anderen Serien gab es jedoch erhebliche Abweichungen. Die Gründe dafür konnten noch nicht he-

rausgefunden werden. Es sind weitere Untersuchungen dazu im Gang.

Untersuchte Böden

Bei den untersuchten Flächen handelt es sich um KABO-Standorte. Bei der Auswahl der Standorte wurde versucht, alle Landschafts- und ver-

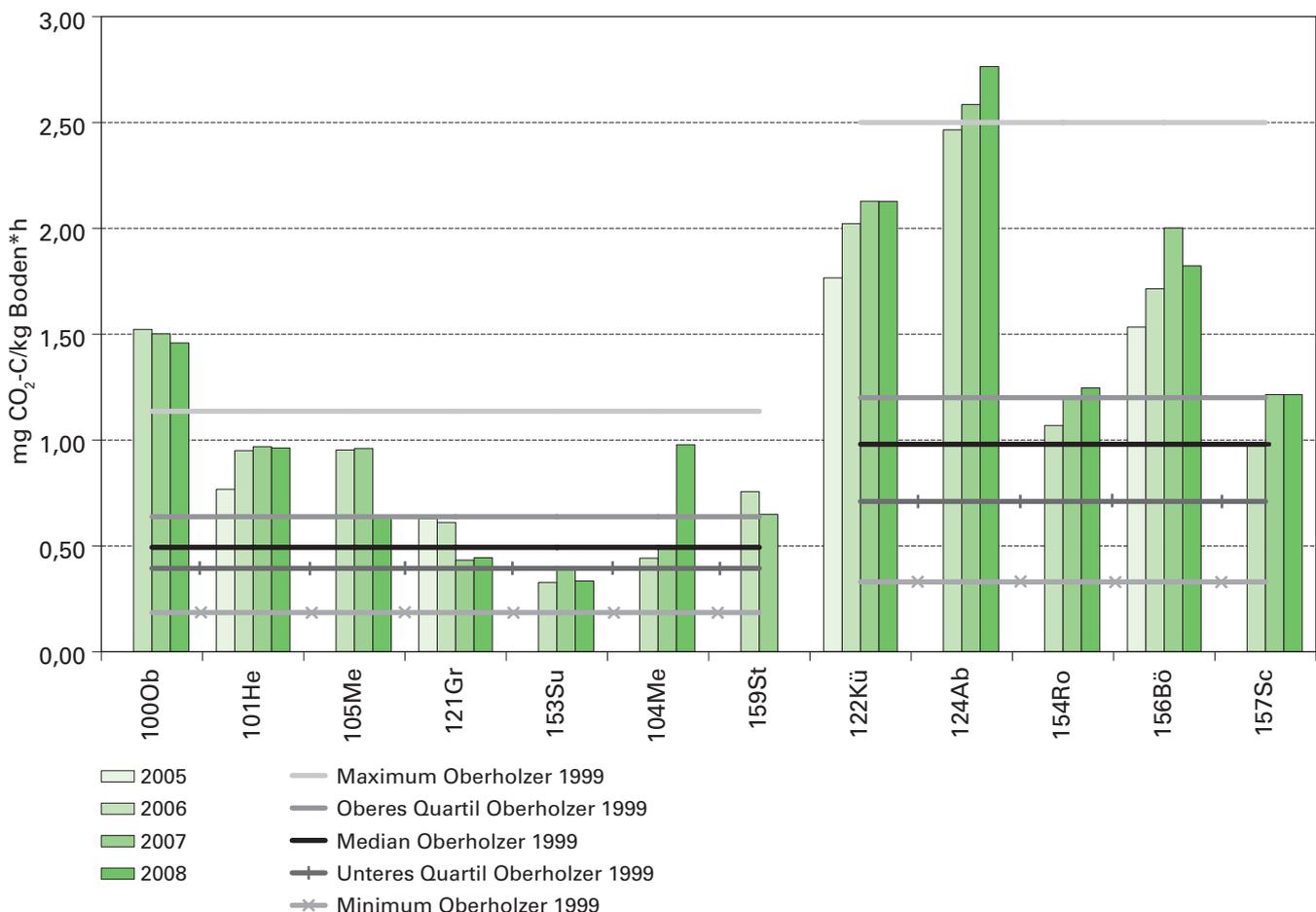
schiedene Bewirtschaftungstypen abzudecken. Etwa die Hälfte sind Ackerstandorte, davon zwei Gemüsekulturen, die andere Hälfte sind Grünlandstandorte verschiedener Bewirtschaftungsintensität. Der Rebbaustandort wird als Grünlandstandort untersucht und beurteilt.

KABO-Standorte

Standort	Gemeinde	Beschreibung
100ob	Obermumpf	Ackerland, Bio
101he	Hellikon	Ackerland
104me	Merenschwand	Ackerland, Gemüse
105me	Merenschwand	Ackerland
121gr	Gränichen	Ackerland, viel Kunstwiese in Fruchtfolge
122ku	Küttigen	Dauerwiese, Magerwiese
124ab	Abtwil	Dauergrünland, organischer Boden
153su	Suhr	Ackerland
154ro	Rohr	Dauergrünland, kein Dünger
156bo	Bözen	Weide
157sc	Schafisheim	Weinbau
159st	Stetten	Ackerland, Gemüse

Diese 12 Standorte wurden untersucht.

Vergleich Basalatmung auf Acker- und Grünlandstandorten



Wenig intensiv bewirtschaftete Flächen weisen oft eine höhere Basalatmung auf.

Basalatmung

Die Ackerflächen weisen wie erwartet gegenüber den Grünlandflächen kleinere Aktivitäten auf. Unter den Ackerflächen stechen die Gemüsebauflächen (104me, 157st) gegenüber den Fruchtfolgeflächen nicht besonders negativ hervor. Was die extrem tiefen Werte beim Standort 153su verursacht, muss Gegenstand weitergehender Analysen sein, da der Standort 121gr mit vergleichbaren Bodeneigenschaften fast doppelt so hohe Werte zeigt. Der Standort 100ob wird biologisch bewirtschaftet, was die sehr hohen Werte erklären könnte, jedoch noch durch andere Untersuchungen bestätigt werden muss. Die Grünlandstandorte (122ku, 124ab, 154ro, 156bo und 157sc [Reben]) weisen wie erwartet alle höhere Werte auf als die Ackerstandorte. Die Magerwiese 122ku fällt durch besonders hohe Aktivität auf. Der Standort zeigt gleichzeitig eine sehr niedrige mikrobielle Biomasse. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Nährstoffe für die

Mikroorganismen nicht ausreichen, um sich vermehren zu können.

Mikrobielle Biomasse

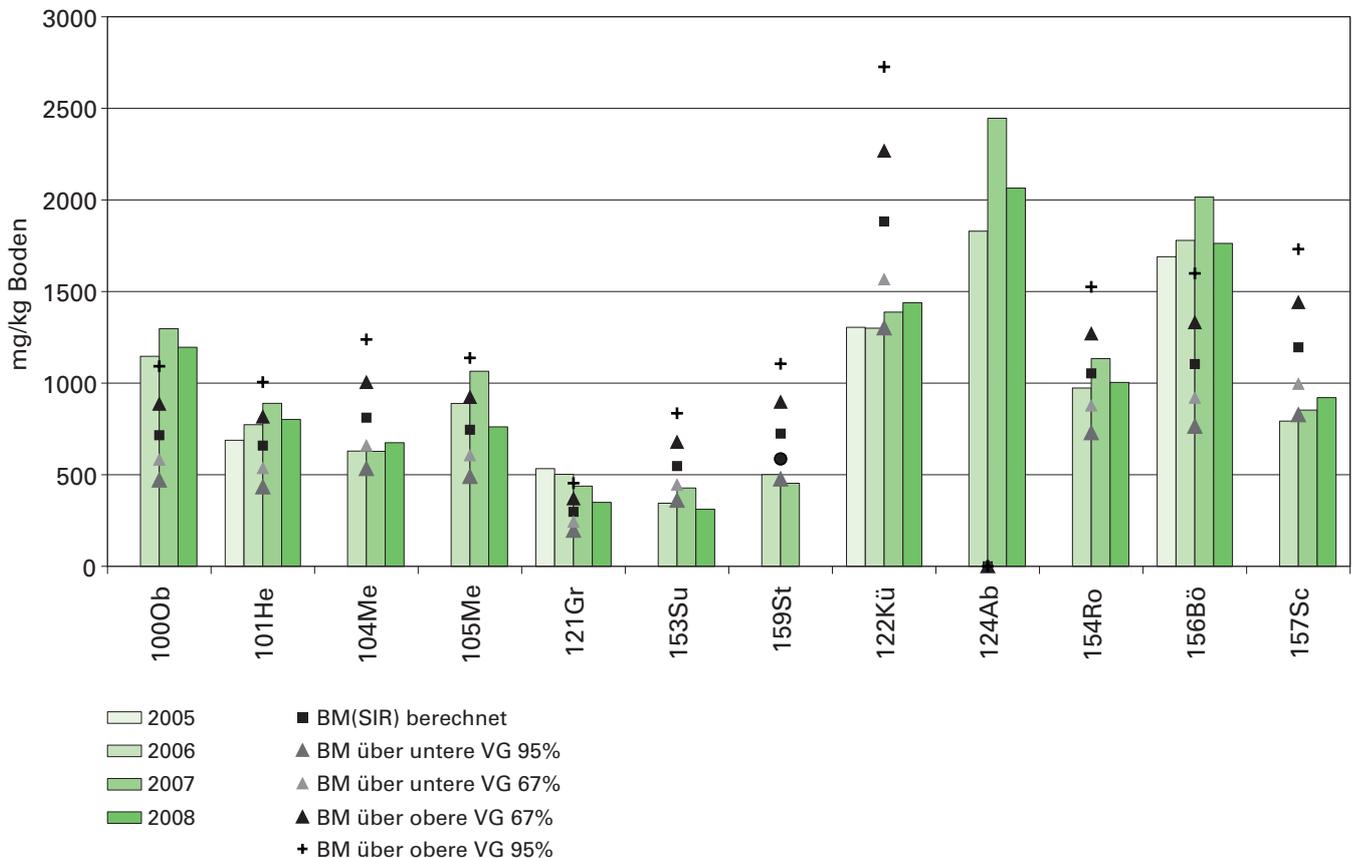
Die mikrobielle Biomasse wurde nur bei Agroscope ART Reckenholz gemessen. Im Gegensatz zur Basalatmung besteht für die Biomasse ein Referenzwertsystem, sodass die Standorte anhand ihrer Bodeneigenschaften bewertet werden können. Die untersuchten Standorte liegen in allen Bewertungsstufen des Referenzwertsystems. Wie schon bei der Basalatmung fällt auch hier der Standort 153su negativ auf. Der ähnliche Standort 121gr weist hingegen eine höhere Biomasse auf, als aufgrund seiner Bodeneigenschaften zu erwarten wäre. Unter den Grünlandstandorten fällt 124ab auf. Es handelt sich um einen Boden, der einen höheren Gehalt organischen Kohlenstoffs aufweist, als durch das Referenzsystem abgedeckt wird. Ausserhalb der Norm befinden sich auch die Standorte 156bö und 157sc. Die Vermutung

liegt nahe, dass der hohe Kupfergehalt im Rebberg 157sc auch im Boden eine gewisse antibiotische Wirkung ausübt. Der «zu» hohe Wert bei 156bö kann durch keine bekannten Besonderheiten des Standorts erklärt werden.

Metabolischer Quotient

Zwar besteht (noch) kein Referenzwertsystem oder ein anderes Bewertungssystem für den metabolischen Quotienten, hingegen existieren aus den Jahren 2001 bis 2003 gesamtschweizerische Erhebungen auf 68 Grünland- und auf 220 Ackerstandorten. Die Mittelwerte der untersuchten Standorte sind nahezu deckungsgleich mit den Mittelwerten der gesamtschweizerischen Erhebung. Auffallend sind die Grünlandstandorte Küttigen (122ku), Abtwil (124ab) und Bözen (156bo), die stark vom Mittelwert abweichen. Basalatmung und Biomasse zeigten an diesen Standorten bereits auffällige Werte. In Küttigen scheint ein gewisser Nährstoff-

Vergleich mikrobielle Biomasse auf Acker- und Grünlandstandorten



Vergleich der Messungen mit Referenzwerten: Es zeigt sich, dass Grünlandstandorte in der Regel eine höhere mikrobielle Biomasse aufweisen.

stress möglich zu sein, im Gegensatz zu Böden, wo die Nährstoffe reichlich und leicht verfügbar vorhanden sein dürften.

Auch bei den Ackerstandorten gibt es grosse individuelle Abweichungen. So liegt der tiefste Wert unterhalb des tiefsten Wertes aus der gesamtschweizerischen Untersuchung, aber ebenso der höchste über dem höchsten. Bei den betroffenen Standorten handelt es sich um die Gemüseanbaustandorte 104me und 159st.

Verhältnis mikrobieller Kohlenstoff zu organischem Kohlenstoff

Die Daten wurden mit den Durchschnitten aus einer Untersuchung und dem 90-Prozent-Vertrauensintervall von 220 Ackerböden und 152 Grünlandstandorten verglichen.

Die Aargauer Ackerstandorte liegen bis auf den biologisch bewirtschafteten Standort alle ausserhalb des 90-Prozent-Vertrauensintervalls. Die Grünlandstandorte zeigen dasselbe Bild.

Eine genauere Analyse der Situation ist hier unbedingt nötig. Insbesondere sind wohl die Bodeneigenschaften in die Bewertung einzubeziehen.

Diskussion und weiteres Vorgehen

Die kurze Zeitspanne reicht selbstverständlich nicht aus, um bereits statistisch und agronomisch erhärtete Schlussfolgerungen zu ziehen. Die Auffälligkeiten auf den Gemüseanbauflächen und dem Rebstandort dürften durchaus auf die Bewirtschaftung zurückzuführen sein. Ob jedoch die hohen Werte auf der biologisch bewirtschafteten Fläche tatsächlich nur auf die Biobewirtschaftung zurückzuführen sind oder ob noch andere Bewirtschaftungsfaktoren und die Landtechnik eine Rolle spielen, muss mit gesamtbetrieblichen Untersuchungen erhärtet werden. Um die bodenmikrobiologischen Eigenschaften besser interpretieren zu können, ist geplant, die betroffenen Betriebe genauer zu untersuchen, und zwar nach der Methode zur Beurteilung der Wirkungen landwirtschaftlicher Bewirtschaftung auf die Bodenqualität in Ökobilanzen. 

Erfolgreiches Triazinverbot in Karstgebieten

Kaarina Riesen | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Seit bald zehn Jahren ist die Anwendung von triazinhaltigen Pflanzenschutzmitteln in Karstgebieten landesweit verboten. Wie die Situation heute im Kanton Aargau aussieht, zeigen die Ergebnisse einer mehrjährigen Kontrolle in Quellfassungen. Die Einführung des Triazinverbots verzeichnet einen Erfolg. In sämtlichen Untersuchungsge- meinden nimmt der Anteil am schädlichen Herbizid laufend ab und das Grund- bzw. Trinkwasser ist immer weniger belastet.

Die Landwirtschaft verwendete in der Vergangenheit verschiedene triazin- haltige Produkte als Unkrautvernichter. Weil diese Herbizide besonders in Karstgebieten schnell ihren Weg ins Grund- und somit auch ins Trinkwas- ser fanden, wurde 1999 der Gebrauch triazinhaltiger Pflanzenschutzmittel in Karstgebieten verboten.

Die Abteilung für Umwelt hat deshalb für den gesamten Kanton diejenigen Gebiete ausgeschieden, welche über verkarstungsfähigem Gestein liegen (UMWELT AARGAU Nr. 10, 2000). Die betroffenen Gemeinden und Land- wirte wurden mit einem Merkblatt über das Triazinverbot informiert. Für

die Erfolgskontrolle des Verbots wähl- te eine verwaltungsinterne Arbeits- gruppe – bestehend aus Vertretern der Abteilung für Umwelt, der Abtei- lung Landwirtschaft und des Amtes für Verbraucherschutz – repräsentative Standorte aus. In fünf Quellfassungen, die der Trinkwassernutzung die- nen, wurden während sechs Jahren zweimal jährlich Kontrollmessungen durchgeführt. So konnte die Wirkung des Triazinverbots in Karstgebieten überprüft werden.

Entwicklung 2002 bis 2007

In früheren Messungen waren in eini- gen Karstquellen Triazine in einer Konzentration weit über dem Tole- ranzwert nachweisbar. Während der Kontrolljahre 2002 bis 2007 nahmen sowohl die Atrazin- als auch die De- sethylatrazin-Werte an den beobach- teten Standorten ab.

In einer der fünf Standortgemeinden lag die Desethylatrazin-Konzentration auch im Jahr 2007 noch über dem To- leranzwert, was keine Gesundheits- gefährdung, aber eine Wertvermin-



Foto: Dr. René Vuagneux

Ein typisches Karrenfeld

derung des Quellwassers bedeutet. Das Abbauprodukt Desethylatrazin ist auch in dieser Fassung einem Aus- schwemmprozess unterworfen, der sich über Jahre hinzieht. Erst in eini- gen Jahren wird das Quellwasser der betroffenen Fassung wieder einwand- freie Trinkwasserqualität erreichen.

Einhaltung des Triazin-Anwendungsverbotes

Das Verhältnis des Abbauproduktes Desethylatrazin zu seiner Ausgangs- substanz Atrazin ermöglicht Rück- schlüsse auf den Anwendungszeit- punkt: Bei neuen Anwendungen ist verhältnismässig viel Atrazin nach- weisbar, bei älteren überwiegt der An-

Triazine sind Pflanzenschutzmittel, die vor allem im Maisanbau, un- tergeordnet aber auch im Wein- bau und in Spezialkulturen ange- wendet werden. Sie hemmen das Wachstum von Unkraut, sodass die Kulturpflanzen besser gedei- hen können. Triazine können in die drei Wirk- stoffe Atrazin, Therbutylazin und Simazin unterteilt werden. Seit 1999 ist in Karstgebieten der Ein- satz von jeglichen Triazinproduk- ten verboten. Ab 2007 gilt auch in übrigen Gebieten ein Verbot der beiden Wirkstoffe Atrazin und Si- mazin. Noch erlaubt ist Therbu- tylazin.

Standorte der untersuchten Quellen

Standortgemeinde	Einzugsgebiet
Baden	Wald/Landwirtschaft
Hellikon	Landwirtschaft/Wald
Hornussen	Landwirtschaft/Wald
Schinznach Dorf	Wald/Landwirtschaft
Schwaderloch	Wald/Landwirtschaft

Stoffe

teil Desethylatrazin deutlich. Der Abbau von Triazinen kann sehr langsam ablaufen. In diesem Fall sind in den Trinkwasserfassungen noch über Jahre hohe Desethylatrazin-Werte messbar.

Die Auswertung des Atrazin/Desethylatrazin-Verhältnisses aller Standortgemeinden zeigt, dass die Vor-

schriften über den Einsatz von Triazinen im Karstgebiet während der fünfjährigen Beobachtungsperiode eingehalten wurden.

Abschluss der Erfolgskontrolle

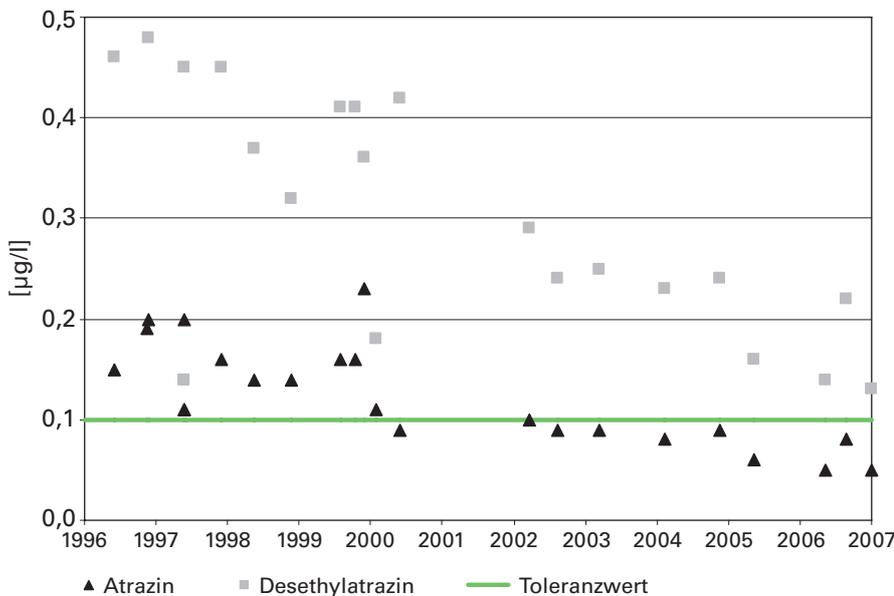
Die Massnahmen zum Schutz der Wasserfassungen in Karstgebieten vor Verunreinigung durch Triazine

sind erfolgreich. Der Anteil an triazinhaltigen Schadstoffen im Grund- bzw. Trinkwasser weist einen eindeutigen Rückgang auf. Eine breite Überwachung ist heute nicht mehr erforderlich. Das Amt für Verbraucherschutz führt die Messungen an den Trinkwasserfassungen mit verbleibenden Belastungen durch das Abbauprodukt Desethylatrazin weiter. Weil der Abbau dieser Substanz nur sehr langsam fortschreitet, können die Messungen in relativ grossen Intervallen angesetzt werden.

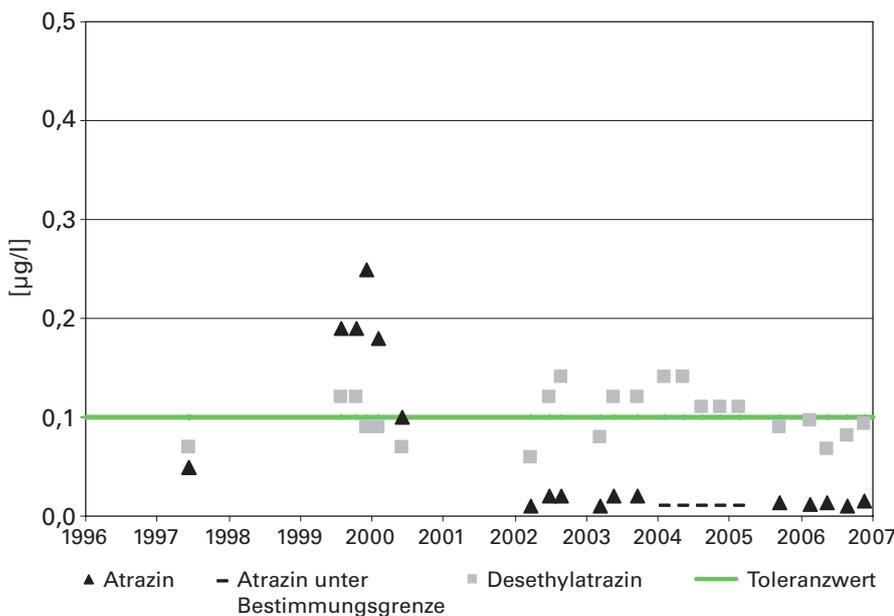
Die Lage betreffend Triazine im Grundwasser wird sich noch weiter entschärfen, da die beiden hauptsächlich verwendeten Vertreter der Triazine, Atrazin und Simazin, seit 2007 auch ausserhalb von Karstgebieten verboten sind. Die Lagerbestände dieser beiden Pflanzenschutzmittel müssen bis 2011 aufgebraucht sein. Es ist deshalb anzunehmen, dass – auch ausserhalb der Karstgebiete – die Grundwasserbelastungen mit Atrazin mittelfristig verschwinden werden.

Als Ersatzwirkstoffe für Triazine kommen hauptsächlich Glyphosate zum Einsatz, teilweise auch andere Totalherbizide wie Diuron. Diese beiden Wirkstoffe werden im nationalen Grundwasser-Überwachungsprogramm des Bundesamtes für Umwelt nach einem gesamtschweizerischen Stichprobenplan untersucht. Bisher waren die Analysresultate in den Aargauer Karstgebieten unproblematisch.

Unterschiedliche Triazinabnahme in verschiedenen Quellen



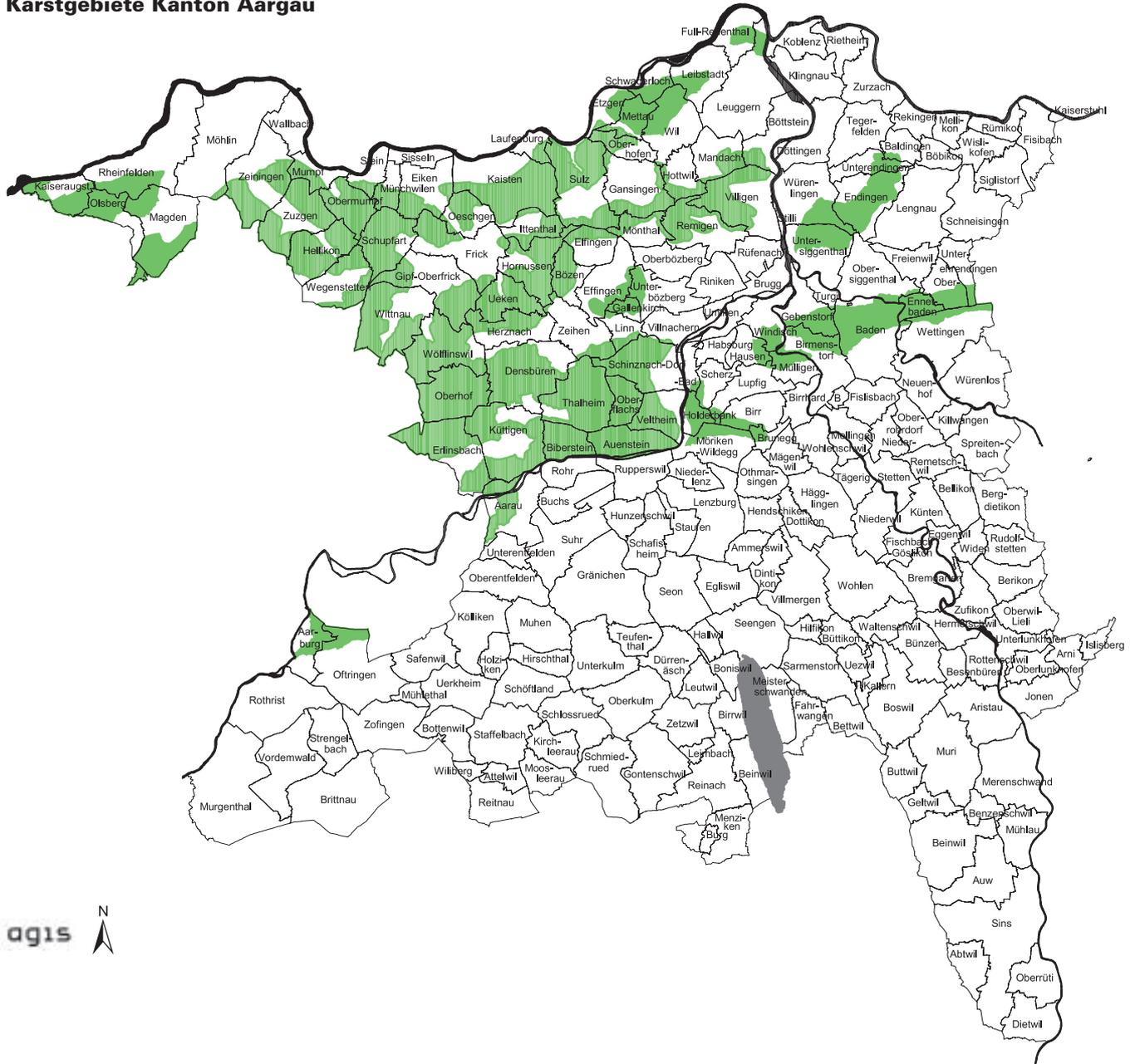
Die markante Abnahme der Produkte Atrazin und Desethylatrazin seit dem Anwendungsstopp ist in allen untersuchten Fassungen gut erkennbar. Trotzdem liegen die Desethylatrazin-Werte dieser Fassung nach wie vor deutlich über dem Toleranzwert. Einwandfreie Werte werden in den kommenden Jahren erwartet.



Der Toleranzwert für Atrazin sowie Desethylatrazin wird in dieser Fassung nicht mehr überschritten. Das Desethylatrazin-Atrazin-Verhältnis weist darauf hin, dass das Atrazinverbot eingehalten wurde.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Irina Nüesch, Amt für Verbraucherschutz, 062 835 30 20, und David Schönbächler, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60.

Karstgebiete Kanton Aargau



Stoffe



Foto: Dr. René Vuagneux

Eine Doline in einem Karstgebiet

Wer kauft energieeffiziente Fahrzeuge?

Michel Müller | Fachstelle Energie | 062 835 28 80

Unsere Mobilität ist sehr energieintensiv und verursacht grosse Mengen an Kohlendioxid. Will man die Kohlendioxidemissionen reduzieren und die Effizienz des Treibstoffeinsatzes steigern – ohne dabei auf das Auto zu verzichten –, ist es wichtig, beim Kauf eines neuen Autos auf dessen Energieeffizienz zu achten. Die ETH Zürich ging der Frage auf den Grund, wer bei einem Neuwagenkauf die Energieeffizienz als Kriterium berücksichtigt.

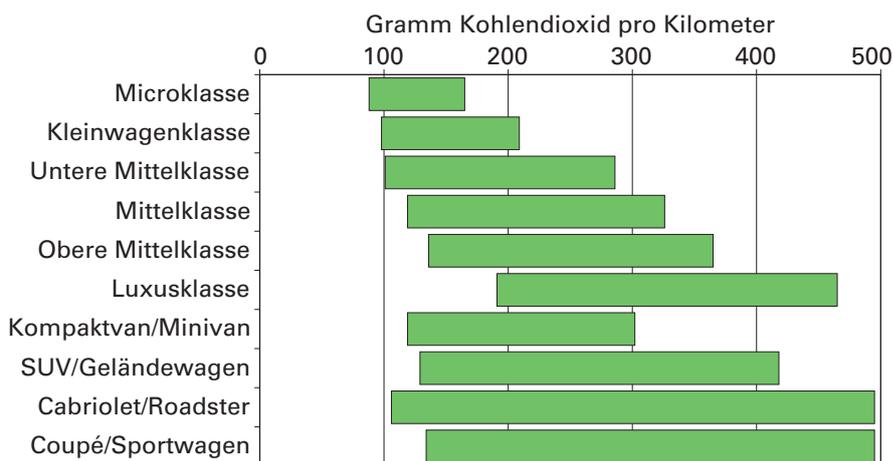
Autos verursachen Emissionen. Einerseits stossen sie lokale Schadstoffe aus, welche der Gesundheit der Menschen und der Umwelt schaden. Andererseits produzieren sie Kohlendioxid (CO₂). Die lokalen Schadstoffe sind Abfallprodukte der Treibstoffverbrennung. Durch technischen Fortschritt und Vorschriften konnten diese mit grossem Erfolg bekämpft werden. CO₂ hingegen ist das unvermeidbare chemische Resultat der Verbrennung. Unsere Mobilität ist sehr energieintensiv und führt direkt zu hohen CO₂-Emissionen, da wir nahezu vollständig abhängig sind von Treibstoffen aus Erdöl. Damit steht das Auto im Brennpunkt von zwei grossen gegenwärtigen Herausforderungen: den Gefahren des Klimawandels und der Sicherstellung der Energieversorgung mit begrenzten fossilen Ressourcen.

Emissionsarme Autos

Will man die CO₂-Emissionen reduzieren – ohne auf das eigene Auto zu verzichten –, liegt ein grosses Potenzial beim Neuwagenkauf. Im Schnitt fährt ein Personenwagen zirka 11 Jahre und über 160'000 Kilometer – Tendenz steigend. Bereits kleine Fortschritte in Richtung erhöhter Treibstoffeffizienz können eine grosse Wirkung entfalten. Folgende Aussage ist verbreitet: Der Energieverbrauch der Autos entsteht durch das Verhalten – also die durch den Nutzer gefahrene Anzahl Kilometer – und die Autotechnologie. Ein Blick auf die technologische Entwicklung zeigt: Diese Aus-

sage greift zu kurz. Ein heutiger Personenwagen würde viel weniger Energie verbrauchen als vor 20 Jahren – gleiches Gewicht vorausgesetzt. Heutige Personenwagen sind allerdings viel schwerer und leistungsfähiger als vor 20 Jahren. Die grossen technologischen Fortschritte wurden kaum zur Senkung des Verbrauchs, sondern zur Steigerung von Gewicht und Leistung eingesetzt. Das Kaufverhalten hat die technologischen Fortschritte «aufgefressen» und die Autotechnologie geprägt.

Autogrösse ist nicht gleich CO₂-Ausstoss



Für jede Autogrösse ist die Spanne vom Auto mit dem geringsten zu jenem mit dem höchsten CO₂-Ausstoss dargestellt. Offensichtlich ist ein kleines Auto nicht unbedingt auch ein sparsames Fahrzeug. Der Kleinwagen mit dem höchsten CO₂-Ausstoss liegt deutlich über dem Wagen der oberen Mittelklasse mit dem niedrigsten CO₂-Ausstoss. Die gute Nachricht: In praktisch allen Grössen sind bereits heute Autos mit einem CO₂-Ausstoss unter 130 Gramm pro Kilometer erhältlich (EU-Zielwert ab 2015).

Quelle: Autogrössenklassen und Daten nach TCS-Verbrauchskatalog 2009

Um dieses Verhalten besser zu verstehen, wurde im Rahmen eines ETH-Projekts untersucht, wer energieeffiziente Fahrzeuge kauft. Energieeffiziente Fahrzeuge sparen einerseits mit herkömmlicher Technologie Energie: reine, aber effiziente Verbrennungsmotoren, betrieben mit Benzin oder Diesel. Andererseits ist auch das Einsparen von Energie mit alternativer Technologie eine Option, zum Beispiel Hybridantriebe oder Biotreibstoffe.

Innovative Technologie als Kaufkriterium

Als Erstes wollte die ETH wissen, welche soziodemografischen Variablen der Käufer – wie zum Beispiel Alter oder Anzahl der Kinder – Verbrauch, Gewicht und Leistung der gekauften Autos mit herkömmlicher Technologie beeinflussen. Das überraschende Resultat der Studie ist: Es gibt wenig systematische Verbindungen zwischen solchen Merkmalen der Käufer

und den gekauften Autos. Wer energieeffiziente Autos kauft, lässt sich so nicht bestimmen.

Käufer energieeffizienter Fahrzeuge mit alternativer Technologie wurden als Zweites befragt, und zwar die ersten Schweizer Käufer des Hybridfahrzeugs Toyota Prius II. Unterschiede zum durchschnittlichen Neuwagenkäufer traten nun auf: Die Prius-Käufer waren älter, fast ausschliesslich männlich und besser ausgebildet. Die Beschreibung von potenziellen Käufern innovativer Technologie mit soziodemografischen Variablen ist trotzdem kaum möglich, dafür sind die Unterschiede zu gering. Aufschlussreich sind die Gründe, weshalb die Wahl auf den Toyota Prius fiel: niedriger Treibstoffverbrauch und Schutz der Umwelt beziehungsweise des Klimas. Ausschlaggebend war aber auch die Freude an der innovativen Technologie.

Beim gleichen Modell verschiedene Varianten betreffend Energieeffizienz

Soziodemografische Variablen erklären wenig, wenn man herausfinden will, wer energieeffiziente Autos kauft. Ein anderer Ansatz bietet die Umweltpsychologie, welche mit der Untersuchung von psychologischen Variablen einen Blick hinter die Kulis-

sen erlaubt und damit zu einem besseren Verständnis der Kaufentscheidung führt. Dieses Verständnis liefert Hinweise auf mögliche Punkte, an denen angesetzt werden kann, um den Kauf energieeffizienter Fahrzeuge zu fördern. Energieeffiziente Fahrzeuge kauft aus dieser Sicht, wer sich des Klima- bzw. Energieproblems bewusst ist, wer sein Verhalten als relevant für diese Probleme ansieht und Möglichkeiten kennt und akzeptiert, welche zur Lösung beitragen können. Eine konkrete Folgerung dieser Forschung ist, dass das Potenzial energieeffizienter Fahrzeuge weder unterschätzt noch überschätzt werden soll. Der Aussage «Man kann zurzeit nichts tun» muss entschieden entgegengetreten werden. Es ist in praktisch allen Autogrössenklassen ein grosses Potenzial an energieeffizienten Autos mit herkömmlicher Technologie vorhanden. Aus diesem Grund hat die Anzahl Kinder kaum Einfluss auf den Energieverbrauch der gekauften Autos. Dieser wird zwar auch durch das Gewicht des Autos bestimmt. Aber heute findet sich in immer mehr Gewichtsklassen ein breites Angebot unterschiedlicher Leistungsklassen. Bei den erhältlichen Neuwagen übersteigt die Spanne zwischen den Motorisierungsvarianten eines Automodells (zum Beispiel Volkswagen Golf)

mit dem niedrigsten und dem höchsten CO₂-Ausstoss oft 50 Prozent. Selbst in grösseren Autoklassen finden sich verbrauchsarme Modelle, und auch für kleinere Autos existieren verbrauchsintensive Varianten. Ohne Verzicht auf Autogrösse können Konsumenten damit bereits heute massgeblich die Umwelt entlasten. Die hauptsächliche Herausforderung bleibt, diesen Zusammenhang auf den Radar der Konsumenten zu bringen und damit zu einem Entscheidungskriterium beim Autokauf zu machen. Dafür werden die Autos mit Informationen zu Energieverbrauch und CO₂-Emissionen gekennzeichnet. Dort setzen die Energieetikette und der TCS-Verbrauchskatalog sowie die VCS-Umweltliste an.

Verbrennungsmotoren noch lange auf dem Markt

Es muss verstärkt kommuniziert werden, dass es energieeffiziente Fahrzeuge herkömmlicher Technologie auf dem Markt gibt. Das Potenzial von energieeffizienten Fahrzeugen innovativer Technologie sollte hingegen nicht überschätzt werden. Langfristig ist eine Alternative zum Verbrennungsmotor notwendig. Kurz- und mittelfristig wird jedoch der Verbrennungsmotor weiter die dominante Rolle spielen. Das Wachstum der notwendigen wirtschaftlichen Strukturen für wirklich radikale Innovationen wird lange dauern. Zusätzlich ist heute keine Technologie in Sicht, welche den Verbrennungsmotor mit dem Argument «gesamtheitlich umweltschonender» verdrängen könnte und gleichzeitig wirtschaftlich und sozial verträglich ist. In Bezug auf das Kaufverhalten kann der Hinweis auf eine neue Technologie einerseits eine Verhaltensänderung vereinfachen: «Dank der neuen Technologie kann ich endlich etwas für die Umwelt tun.» Andererseits besteht jedoch die Gefahr, dass die Hoffnung auf eine rein technologische Lösung den Fokus auf das eigene Verhalten verdrängt und die Verantwortung auf die technologischen Lösungen abgeschoben wird.



Foto: Michel Müller

Dunkle Wolken über der individuellen Mobilität? Effiziente, aber auch ineffiziente Fahrzeuge stehen bereit, das genaue Hinschauen lohnt sich.

Erfassung der Mittelspechte im Kanton Aargau

Monika Jung | Christa Grimm | ZHAW | im Rahmen einer Semesterarbeit an der Abteilung Wald | 062 835 28 50

Der Mittelspecht ist eine seltene Spechtart der Aargauer Wälder. Gemäss «Aktionsplan Mittelspecht» des Bundesamtes für Umwelt, der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und des Schweizer Vogelschutzes/BirdLife Schweiz gibt es im Kanton Aargau noch 20 bis 30 Brutpaare. Der Aktionsplan beschreibt die Lebensraumsprüche des Mittelspechts, orientiert über seine Verbreitung und stellt gleichzeitig eine artspezifische Schutz- und Förderstrategie vor. Innerhalb der Umsetzung des «Aktionsplans Mittelspecht» führt die Abteilung Wald in den Jahren 2008 bis 2010 eine Erhebung der Mittelspechte im Aargau durch. Da diese auf alte Eichen angewiesen sind, beschränken sich die Aufnahmen auf eichenreiche Waldgebiete. Die Resultate der Mittelspechtkartierung bilden ein wichtiges Argument für die Sicherung von Eichenwaldreservaten.

Die bisherigen Resultate der Mittelspechtaufnahmen überraschen positiv. Der Mittelspecht war auch Thema einer Semesterarbeit von zwei Studentinnen der Fachhochschule Wädenswil, die an den Kartierungen 2009 mitbeteiligt waren. Die Resultate dieser Arbeit werden im Folgenden vorgestellt.

Auf Eichen angewiesen

Ein klagendes «Gwäk, Gwäk, Gwäk» ertönt im zeitigen Frühjahr im Eichenwald – das Liebeswerben des Mittelspechts. Der Mittelspecht ist ausgesprochen standorttreu und streift auch ausserhalb der Brutzeit höchstens im Umkreis von wenigen Kilometern umher. War das Werben erfolgreich, bauen Mittelspechte ihre Bruthöhlen in angefaulte Stämme oder Seitenäste von Laubbäumen. Die vier bis sieben Eier werden während knapp zwei Wochen ausgebrütet. Der Mittelspecht ist mit zirka 21 Zentimetern grösser als der Kleinspecht, aber etwas kleiner und graziler als der bekanntere Buntspecht, was ihm seinen Namen gab. Männchen und Weibchen tragen Partnerlook, sie lassen sich anhand des Gefieders kaum unterscheiden. Mittelspechte tragen ganzjährig eine bis

zum Nacken reichende charakteristische rote Kopfplatte.

Die Nahrung des Mittelspechtes besteht hauptsächlich aus Insekten, Larven und Raupen, die er in grobborkigen alten Laubbäumen findet. Im Gegensatz zu den anderen Spechtarten wie dem Bunt- oder Schwarzspecht trommelt der Mittelspecht nicht, sondern er stochert mit seinem weniger stark ausgeprägten Schnabel in der

Baumrinde. Deshalb wird er auch Stocherspecht genannt. Alte Eichen bieten dem Mittelspecht wegen der rauen Borke ein Eldorado an Nahrung. Die Nahrungssuche unterscheidet sich jedoch jahreszeitlich: Im Sommer liest er Insekten vor allem von den Blättern ab, im Winter stochert er sie aus der Borke heraus. Von den einheimischen Baumarten besitzen Eichen das reichste Insektenleben. Es besteht somit eine enge Bindung des Mittelspechtes an Eichenwälder. Mit dem Niedergang der eichenreichen Wälder – vor allem jener mit grossen und alten Eichen – ist auch der Mittelspecht im Bestand stark zurückgegangen. Ganz im Gegensatz dazu ist der «Allround-Holz-hacker» Buntspecht in jedem Wald unabhängig von der Baumartenzusammensetzung zu finden.

Per Tonband auf Spechtsuche

Ausserhalb der Balz- und Fütterungszeit ist der Mittelspecht ein leiser und scheuer Vogel. Aus diesem Grund ist sein Bestand schwer zu ermitteln. Or-



Foto: Dietmar Marty

Der Mittelspecht unterscheidet sich durch seine rote Kopfplatte und seinen feinen dünnen Schnabel vom Buntspecht.

nithologen bedienen sich eines Tricks, um den Mittelspecht nachzuweisen: Sie locken ihn für spezielle Untersuchungen mit einer Klangattrappe an. Dabei wird der Revierruf des Mittelspechtes abgespielt, der anwesende territoriale Artgenossen reizt und anlockt. Mit dieser Methode werden im Kanton Aargau eichenreiche Wälder von Spezialisten im Auftrag der Abteilung Wald abgesucht, um herauszufinden, wo der Mittelspecht noch vorkommt. Zwischen Februar und April 2009 waren die Ornithologen mit iPod und Verstärkern unterwegs. Gesucht wurde in vertraglich gesicherten und potenziellen Eichenwaldreservaten, vor allem in den rheinnahen Regionen um Rheinfelden und Koblenz, aber auch in der Region um Frick, Schneisingen, Gebenstorf und weiteren Orten. Dabei wurden über 4000 Hektaren Waldfläche als potenzieller Mittelspechtlebensraum mit einer vergleichbaren und standardi-

sierten Methode kartiert. Das Prozedere war immer dasselbe: Entlang von Waldstrassen wurde etwa alle 200 Meter angehalten und der Mittelspechruf abgespielt – zuerst zweimal der Kickruf und dann der klagende Quäkruf. In den Pausen dazwischen mussten die Ornithologen die Umgebung sehr aufmerksam beobachten, denn oft fliegt der Specht – gestört durch die fremden Rufe – heran, ohne seinerseits zu rufen. Ertönte der Quäkruf, war die Diagnose eindeutig: ein Mittelspecht. Der Kickruf und das Aussehen des Mittelspechtes sind denen des Buntspechtes sehr ähnlich. Um eine Verwechslung auszuschliessen, wurden in Zweifelsfällen nur eindeutige, mit dem Feldstecher verifizierte Spechte aufgenommen. Im Kanton Aargau fand man mit dieser Methode während den Kartierungen in den Jahren 2008 und 2009 bisher rund 100 Brutpaare des Mittelspechtes. Da sich die eichenreichen

Wälder vor allem im nördlichen Teil des Kantons befinden, ist der Mittelspecht hauptsächlich dort heimisch. Zwei mittelspechtreiche Zentren kristallisierten sich heraus. Das eine befindet sich in der Gegend um Magden, Olsberg, das andere um Koblenz. Drei bis vier Reviere sind in Windisch, Möhlin, Magden, Niederrohrdorf, Kaiseraugst, Rheinfelden und Siglistorf vorhanden. In weiteren Gemeinden gibt es vereinzelt Reviere.

Mehr starke Eichen in Mittelspechtrevieren

In der Literatur wird beschrieben, dass der Mittelspecht stark auf mittelgrosse bis alte Eichen angewiesen ist. Zwei Studentinnen der Zürcher Fachhochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW Wädenswil) beteiligten sich im Rahmen einer Semesterarbeit an den Kartierungen der Mittelspechte und untersuchten den Zusammenhang zwischen dem Vorkom-



Foto: Abteilung Wald

Eichenreiche Wälder mit einer gewissen Anzahl von genügend dicken und grobborkigen Eichen sowie totholzreichen Kronen bieten dem seltenen Mittelspecht einen geeigneten Lebensraum.

men von grossen Eichen und dem Auftreten des Mittelspechtes. Dabei wurden Waldflächen von 2,8 Hektaren (entspricht der Reviergrösse eines Mittelspechtes) mit nachgewiesenem Mittelspechtvorkommen mit zufällig ausgewählten, gleich grossen Waldflächen ohne Mittelspechte verglichen. Die Ergebnisse ergaben, dass in Waldflächen mit nachgewiesenem Mittelspechtvorkommen signifikant mehr Eichen mit einem Brusthöhendurchmesser von über 40 Zentimetern wuchsen als in gleich gros-

sen Flächen ohne Mittelspechtvorkommen. Ebenso unterschied sich der Totholzanteil in der Baumkrone der starken Eichen: Mittelspechtreviere wiesen mehr Kronentotholz auf als unbesetzte Waldflächen. Morsches und angefaultes Holz an Eichen bietet dem Mittelspecht nicht nur Nahrung, sondern auch gute Bedingungen für den Bau von Bruthöhlen.

Der übergeordnete Rahmen – das Naturschutzprogramm Wald

Die Sicherung von Eichenwaldreservaten in Zusammenarbeit mit Waldeigentümerinnen und Waldeigentümern bildet einen Schwerpunkt der dritten Etappe des Naturschutzprogramms Wald (2008 bis 2013). Bis 2020 sollen auf insgesamt 2500 Hektaren Wald solche Reservate entstehen. In diesen werden einerseits neue Eichenjungwaldflächen angelegt, andererseits sollen alte Eichen so lange erhalten bleiben, bis die jungen Eichen genügend dick sind, damit der Mittelspecht sie zur Nahrungssuche nutzen kann. Das Ziel ist der Aufbau einer nachhaltigen Eichenwirtschaft, das heisst Schutz und Nutzen stehen längerfristig im Einklang. Mit den Waldeigentümerinnen und Waldeigentümern werden Verträge über 50 Jahre abgeschlossen. Der temporäre Nutzungsverzicht wird entschädigt. Die Schaffung von Eichenjungwald wird mit 30'000 Franken pro Hektare unterstützt. Die Kartierung der Mittelspechte erfolgt 2008, 2009 und 2010. Die Präsenz des Mittelspechtes ist ein gewichtiges Argument für die Schaffung eines Eichenwaldreservats. Es ist vorgesehen, die Mittelspechtaufnahmen periodisch zu wiederholen, um über den Erfolg der Eichenwaldreservate Rechenschaft ablegen zu können.

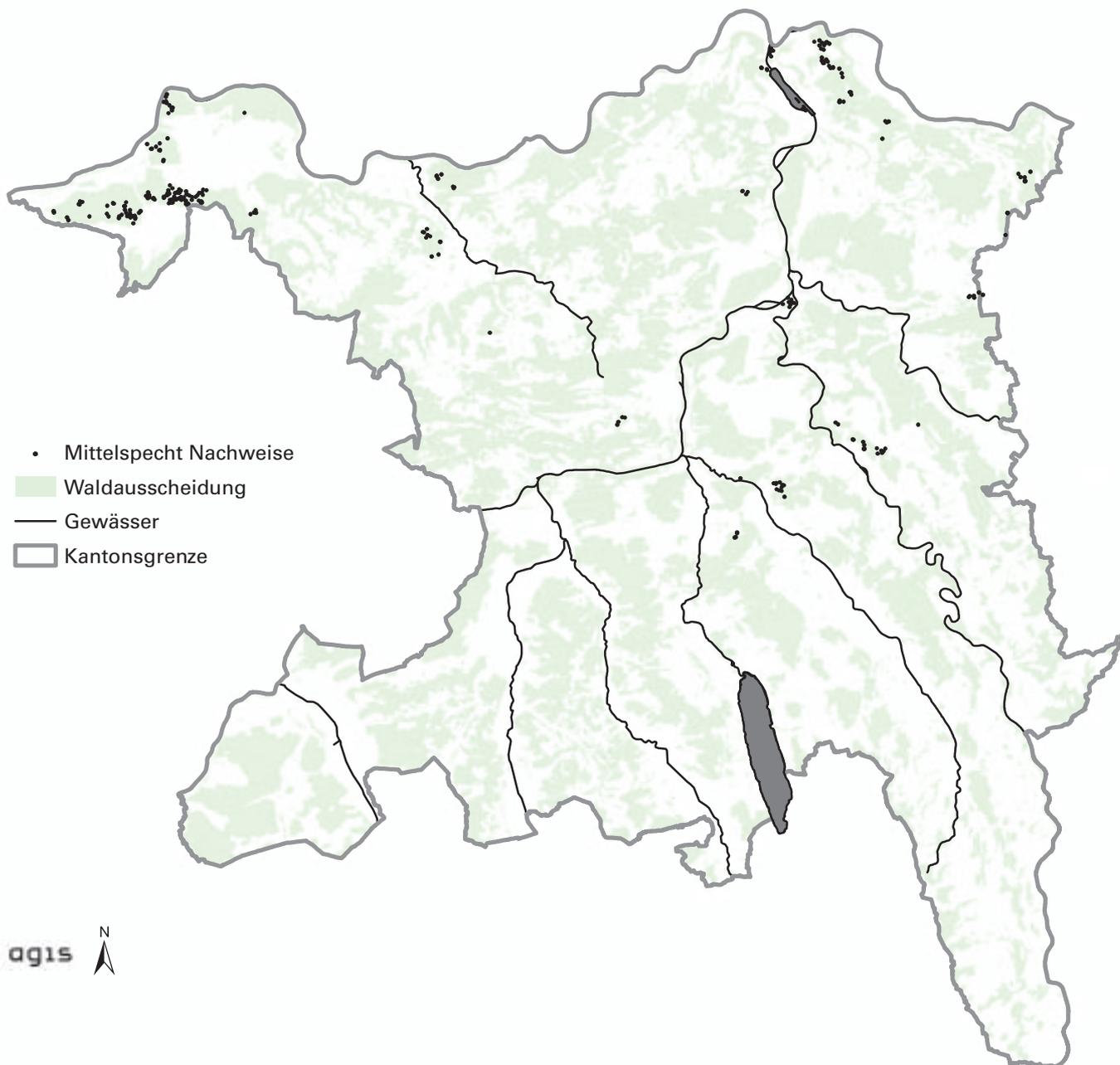
Förderung der Eiche ist angesagt

Wie in der Literatur beschrieben und wie auch die Resultate dieser Semesterarbeit zeigen, benötigt der Mittelspecht als Lebensraum Wälder mit einem hohen Anteil an älteren und alten Eichen. Die Veränderungen in der Bewirtschaftung der Wälder haben dem Mittelspecht arg zugesetzt und liessen ihn selten werden. Fichtenmonokulturen und junge Wälder ohne altes, morsches Holz bieten dem Mittelspecht keine Lebensgrundlage. Erfreulicherweise kommen aber weit mehr Mittelspechte im Aargau vor als bisher angenommen. Trotzdem ist der Bestand auf wenige Flächen beschränkt und vermutlich sind diese Vorkommen relativ stark isoliert und ihre Zukunft unsicher. Mit der Sicherung von Eichenwaldreservaten im Rahmen des Naturschutzprogramms Wald kann sichergestellt werden, dass Eichenpflanzungen gefördert und Alteichen temporär geschützt werden. Von diesen Massnahmen wird der Mittelspecht kurz- und langfristig profitieren. Langfristig wird sich der Mittelspecht nur halten können, wenn es gelingt, grossflächige Wälder mit der Eiche als Hauptbaumart zu erhalten bzw. neu anzulegen. Zum Glück nützt dies nicht nur dem Mittelspecht, sondern rund 40 weiteren Vogelarten, zahlreichen Kleinsäugern, aber auch unzähligen Insekten- und Pilzarten.



Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Dr. Dominik Thiel und Fabian Dietiker, Abteilung Wald, 062 835 28 50.

Mittelspechtnachweise im Kanton Aargau (Frühjahr 2008/2009)



Bei den Kartierungen nach Mittelspechten in den Frühjahren 2008 und 2009 wurden rund 100 Brutpaare gefunden. Schwerpunkte liegen in den eichenreichen Wäldern an Rhein, Aare und Reuss.

Fleissige Jäger und grosse Wildbestände

Christian Sutter | Abteilung Wald | 062 835 28 50

Rekordhohe Abschusszahlen bei den zwei bedeutendsten schadenstiftenden Arten in landwirtschaftlichen Kulturen: Noch nie wurden so viele Wildschweine und Dachse im Aargau erlegt wie im vergangenen Jagdjahr 2008/2009. Einerseits zeigt dies auf, dass Wildschweine und Dachse einen sehr hohen Bestand aufweisen, der den Jägern gleichzeitig bessere Chancen auf eine erfolgreiche Jagd bietet. Andererseits widerspiegeln die hohen Abschusszahlen das zeitlich und fachlich grosse Engagement der Jägerinnen und Jäger. Wildschweine sind sehr intelligente und lernfähige Tiere, die sich nicht so leicht erlegen lassen. Dachse sind fast rein nachtaktiv und ihre Bejagung setzt sehr viel Zeit und jagdliches Können voraus.

Das Jagdjahr 2008/2009 zeigt es erneut: Der Rehbestand ist im Aargau weiterhin sehr gut. Der Totalabgang von 6173 Rehen – das heisst die Summe der Abschüsse (4953 Stück) und des Fallwildes (1220 Stück) – gleicht den Zahlen aus den Vorjahren. Das verhältnismässig einfache Management dieser Schalenwildart sowie die Möglichkeit für eine gezielte Bejagung sind ein Grund dafür. Die Bejagung erfolgt auf der Einzeljagd vom Hochsitz aus im Sommer und Herbst sowie auf den Bewegungsjagden im Winter. Ein weiterer wichtiger Faktor für die konstant hohen Abschusszahlen ist mit dem Lebensraum gegeben. Der Aargau bietet dem Reh ideale Bedingungen: Wald, Waldränder und Offenland wechseln sich ab und geben den Rehen auf kleinem Raum Äsung (Nahrung) und Deckung.

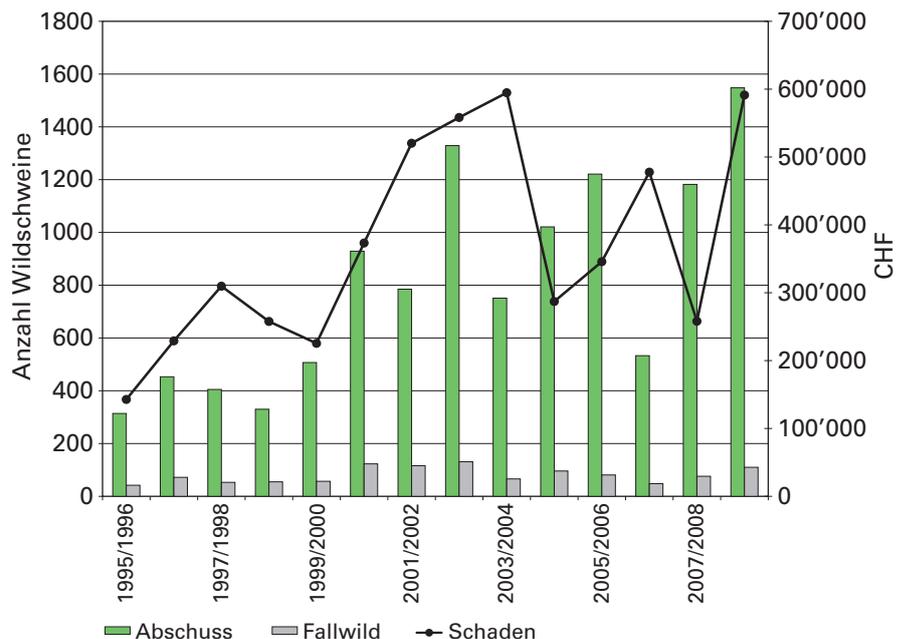
Rekordabschusszahl beim Wildschwein

Für die Bestandesentwicklung der Wildschweine sind zahlreiche Faktoren massgebend. Die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse während der Wintermonate sowie das Nahrungsangebot in Feld und Wald haben nebst der Bejagung einen grossen Einfluss auf die Population. Das Klima scheint den Wildschweinen zunehmend wohlgesinnt zu sein.

So gingen in Mitteleuropa das Bestandeswachstum und die Vergrösserung des Verbreitungsgebiets in den letzten Jahrzehnten einher mit dem Anstieg der Durchschnittstemperaturen im Winter. Die Anzahl frostfreier Tage im Winter hat deutlich zugenommen. Dadurch reduziert sich die Wintersterblichkeit der Wildschweine. Ein bedeutender natürlicher

Regulierungsfaktor verschwindet. Vor diesem Hintergrund gewinnt der jagdliche Eingriff zusätzlich an Bedeutung, sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht. Das heisst, dass nicht alleine die Anzahl der erlegten Wildschweine (Jagdstrecke) für die Bestandesregulierung von Bedeutung ist, sondern auch die Zusammensetzung der Jagdstrecke. So vermochte die Steigerung der Jagdstrecke vom Jagdjahr 2006/2007 zum Jagdjahr 2007/2008 um über 100 Prozent das weitere Anwachsen des Bestands nicht zu verhindern. Im letzten Jagdjahr explodierte der Sauenbestand förmlich und die Aargauer Wildschweinjäger erreichten eine neue Rekordabschusszahl. Sie legten über 1500 Sauen auf die Schwarte, davon allerdings rund 90 Prozent aus der Jugendklasse (bis zweijährige Tiere) und insgesamt mehr als die Hälfte Bachen (weibliche Tiere). Gerade den beiden letztgenannten qualitativen Aspekten der Wildschweinbejagung wird in Expertenkreisen

Wildschweinabgänge und Wildschweinschäden im Vergleich



Rekordhohe Zahlen beim Abschuss der Wildschweine und beim Wildschweinschaden im Kulturland im vergangenen Jagdjahr 2008/09

Natur



Foto: Sektion Jagd und Fischerei

Die Verbreitung und die Abschüsse konzentrieren sich stark auf den Kantonsteil nördlich der Autobahn A1. Autobahn und Eisenbahn stellen ein beinahe durchgängiges und unüberwindbares Hindernis dar.

Das «Comeback» von Meister Grimbart

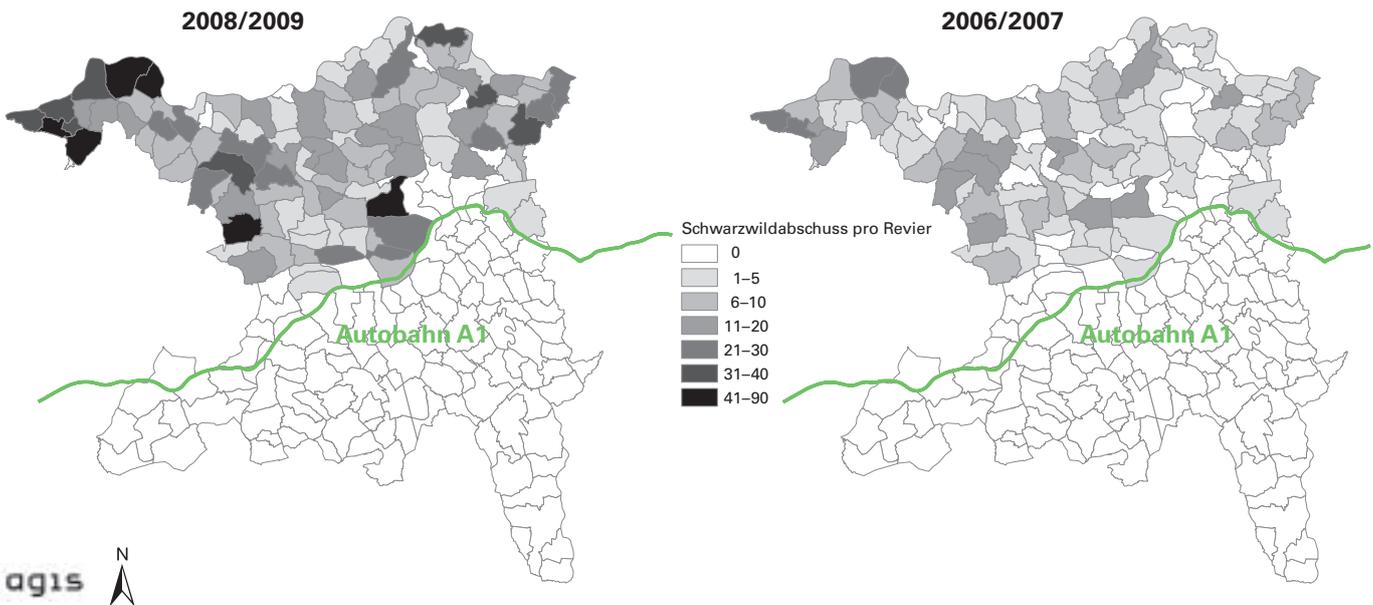
Ein weit weniger bejagtes Wildtier ist der Dachs. Dies hat damit zu tun, dass der Dachs kulinarisch nicht verwertet wird und er keine Trophäe abgibt – ausser seinen Haaren für Pinsel. Dachse werden zur Wildschadenverhütung in der Landwirtschaft erlegt. Der grosse Marder und Baumeister ernährt sich hauptsächlich von Regenwürmern, weicht aber als Allesfresser auch auf andere, je nach Saison verfügbare Nahrung wie zum Beispiel Kirschen, Äpfel, Feldfrüchte, Mäuse oder Rehkitze aus. Im vergangenen Jagdjahr wurden zum ersten Mal seit Langem wieder mehr Dachse auf der Jagd erlegt, als auf Strassen überfahren wurden. Es gab weniger Fallwild als 2007 und mit 360 Dachsen wurden weit mehr Dachse geschossen als in all den Jahren zuvor. Ein Blick in die Statistik zeigt, dass in 111 von 218 Revieren mindestens ein Dachs erlegt wurde. Diese Entwick-

Ein häufiges Bild eines erfolgreichen Jagdtages im nördlichen Teil des Kantons Aargau: erlegte Wildschweine.

zentrale Bedeutung für eine nachhaltige Bestandesreduktion beigemessen. Es bleibt abzuwarten, wie sich der Aargauer Wildschweinbestand weiterentwickeln wird. Sein starker Anstieg im Berichtsjahr wirkt sich in jedem Fall auf die Schadensumme bis Ende 2009 aus. Der Rekordwert aus dem Jahr 2003 mit über 600'000

Franken dürfte egalisiert oder gar übertroffen werden. Mit einem allfälligen Rückgang der Schäden als Folge der letztjährigen Rekordjagdstrecke kann erst im Jahr 2010 gerechnet werden. Das Wildschwein ist jedoch weiterhin in seiner Ausbreitung gegen Süden im Kanton Aargau stark eingeschränkt.

Wildschweinabschüsse der vergangenen Jagdjahre



Innerhalb von nur zwei Jahren hat sich das Wildschwein im nördlichen Kantonsteil stark vermehrt. Es kommen nicht nur mehr Jagdreviere mit Wildschweinabschüssen dazu, sondern auch die Anzahl geschossener Wildschweine pro Jagdrevier ist deutlich gestiegen.

lung weist auf einen stark steigenden Bestand seit der Tollwutbekämpfung vor wenigen Jahrzehnten hin. Damals vergaste man die Fuchsbauten, um die Träger der Tollwut (Fuchs) zu eliminieren, auch unzählige Dachse starben. Jetzt hat sich der Dachsbestand erholt und wächst. Die Tiere kommen auch vermehrt in hohen Lagen in den Bergen vor.

Schnee erleichtert Fuchsjagd

Was für uns der Vormieter ist, ist der Dachs für den Fuchs. Vom Menschen in Fabeln als schlau bezeichnet, quartiert sich der Fuchs gerne in ganz oder teilweise verlassenen Dachsbauten ein. So kann es sogar vorkommen, dass die beiden Räuber in einer mehr oder weniger funktionierenden Wohngemeinschaft zusammenleben. Nicht nur sprichwörtlich sucht sich der Fuchs seine Nahrung in guter Entfernung zu seiner Behausung. Wie wir wissen, sind Füchse des Öfteren auch in nächster Nähe zum Men-

schen anzutreffen, wenn sie beispielsweise unsere Abfälle durchstöbern. Auch dieses Jahr sind wieder Hunderte von Füchsen dem Verkehr zum Opfer gefallen. In der Regel sind bei hohen Wildtierbeständen auch die Fallwildmeldungen entsprechend zahlreich. Im Verhältnis zum jährlichen Gesamtabgang macht der Anteil des Fallwildes durchschnittlich etwa 40 Prozent aus. Auch wenn im vergangenen Jagdjahr 3077 Füchse geschossen wurden – so viele wie erst ein einziges Mal seit der jagdstatistischen Erhebung –, ist man von einer Bestandesregulierung durch die Jagd noch weit entfernt. Die Jäger profitierten von den dauerhaften Schneedecken im letzten Winter, welche eine Bejagung der nachtaktiven Füchse erleichterten. Da sich im Aargau Fuchs und Hase noch nicht gute Nacht sagen, müsste man bei einer gewollten Reduktion des Räubersdrucks auf Niederwildbestände weit mehr Füchse erlegen als bis anhin.

Rabenvögel am stärksten bejagt

Bei der Flugwildjagd gibt es zahlenmässig kaum merkliche Unterschiede zu den Vorjahren. Weiterhin dominieren die Rabenvögel die Statistik. Rabenkrähen, Elstern und Eichelhäher machen mehr als zwei Drittel aller erlegten Vögel aus. Bei den genannten Arten ist die Jagd hauptsächlich auf die Schadensminderung ausgerichtet. Anders bei den Enten: Hier stehen durchaus auch kulinarische Gründe im Vordergrund.



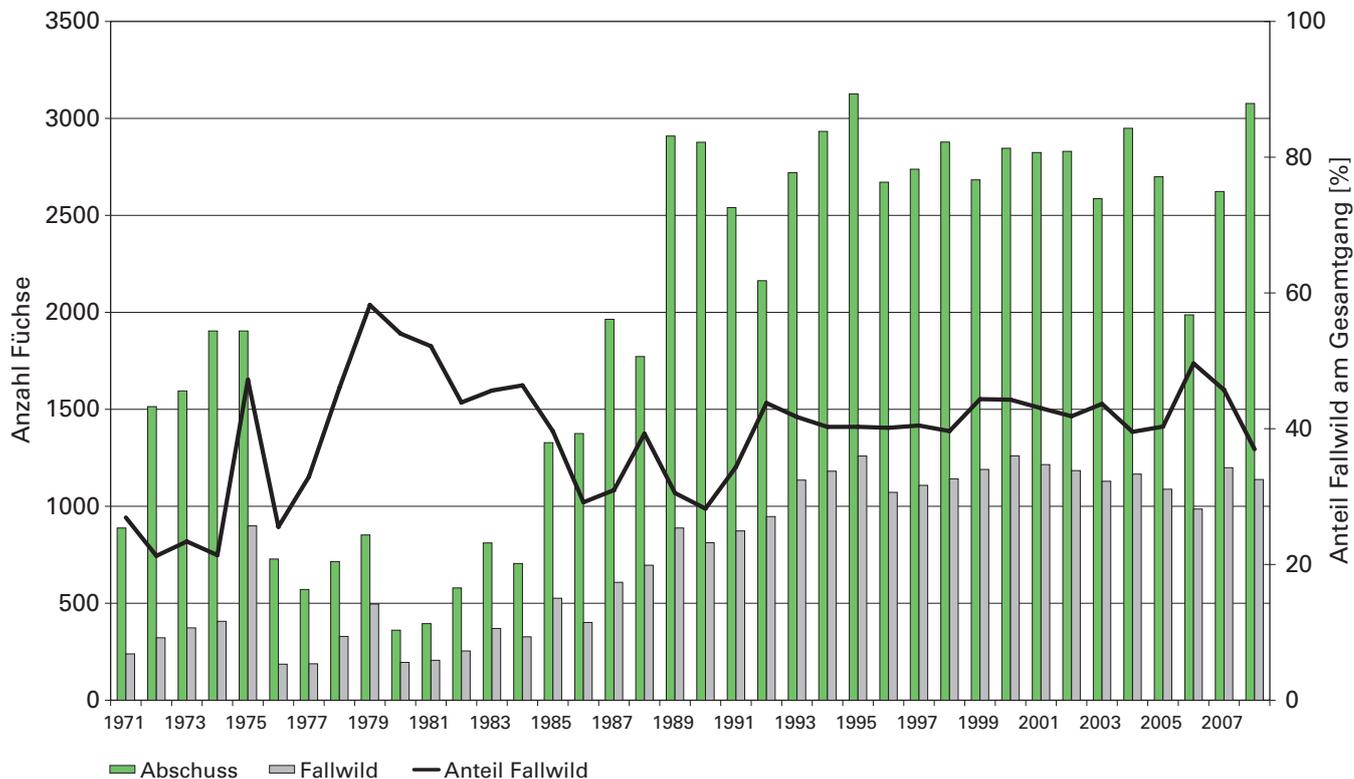
Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Dr. René Urs Altermatt und Dr. Dominik Thiel, Abteilung Wald.



Foto: Sektion Jagd und Fischerei

Kaum je gesichtet, verbringt der Dachs mehr als die Hälfte seines Lebens unter der Erde. Und wenn er aus dem Bau kommt, ist es zumeist finstere Nacht. Diese Aufnahme wurde mit einer selbstauslösenden Fotofalle gemacht.

Fuchsabgänge seit 1971



Die Jahre mit hohen Abschusszahlen beim Fuchs decken sich mit schneereichen Wintern, denn Schnee erleichtert die Fuchsjagd stark.

Aargauer Jagdstatistik des vergangenen Jagdjahres (1. April 2008 bis 31. März 2009)

Tierart	Erlegt	Fallwild	Total
Reh	4953	1220	6173
Gämse	32	4	36
Wildschwein	1548	110	1658
Fuchs	3077	1138	4215
Dachs	359	335	694
Steinmarder	59	152	211
Feldhase	1	58	59
Baumwilder	–	16	16
Iltis	–	12	12
Biber	–	11	11
Vögel	3420	44	3464
Total	13'449	3100	16'549

Artenvielfalt grenzenlos

Thomas Flory | Naturama Aargau | 062 832 72 61

Das «Rottal der drei Kantone» ist für viele eine unbekannte Region. Dort, wo die Kantone Bern, Luzern und Aargau zusammentreffen, führte das Naturama Aargau vom 12. bis 14. Juni zum sechsten Mal den «Tag der Artenvielfalt» durch. Während 24 Stunden entdeckten 80 Expertinnen und Experten eine Vielzahl an Pflanzen und Tieren. Die interessierte Bevölkerung nahm an Exkursionen teil oder besuchte das Informationszentrum.

Einmal im Jahr lädt das Magazin GEO zur Expedition in die heimische Natur. Einerseits geht es darum, innerhalb von 24 Stunden in einem begrenzten Gebiet möglichst viele verschiedene Pflanzen und Tiere zu entdecken. Andererseits möchte man bei der Bevölkerung das Bewusstsein für die Biodiversität in der eigenen, unmittelbaren Umwelt wecken. Neben ausgewiesenen Fachexperten waren auch interessierte Einzelpersonen, Familien, Schulen, Behörden, Vereine und Organisationen eingeladen, sich zu beteiligen. Denn nur was wir kennen und verstehen, werden wir auch achten und schützen.

Zisterzienserkloster trägt zur Artenvielfalt bei

Mit dem Tag der Artenvielfalt will das Naturama auf das Thema Biodiversität aufmerksam machen und die Menschen für die Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten begeistern. Die diesjährigen Untersuchungsflächen umfassten daher verschiedenste Lebensräume: den Trübelbachweiher, den Klosterwald, den Ziegelwald und die Grube Hagelberg. Alle diese Gebiete liegen im Smaragdgebiet Oberaargau, welches Heimat besonders vieler seltener und bedrohter Arten ist. Das historische und kulturelle Erbe rund um das Zisterzienserkloster St.

Smaragdgebiete

Eine Pflanzenart kann in der Schweiz häufig vorkommen – und als weltweit gefährdet gelten. Die Schweiz hat deshalb für gewisse Arten und Habitate eine besondere Verantwortung. Um diese Arten und Habitate zu schützen, gibt es das Netzwerk Smaragd. Smaragd bezeichnet diejenigen europäischen Lebensräume von Arten, die auf nationalem Niveau besonderer Schutzmassnahmen bedürfen.

Urban trägt dabei mit den Karpfenteichen, den Wässermatten und den historischen Gebäuden erheblich zum Reichtum und zur Bewahrung der Artenvielfalt in diesem Gebiet bei.

20 Jahre Engagement für die Natur im Rottal

Die Natur- und Vogelschutzvereine Murgenthal und der Verein Lebendiges Rottal engagieren sich seit 20 Jahren für eine vielfältige Natur und Landschaft. Mit gezielter Pflege werden wertvolle Lebensräume erhalten und aufgewertet. Zur Vernetzung der Landschaft werden immer wieder neue Lebensräume geschaffen. So entstand vor zehn Jahren der idyllische Trübelbachweiher, dazu kamen Hecken und Baumhaine, bunte Blumenwiesen und prächtige Trockenmauern. Auf Exkursionen bieten die Vereine der Bevölkerung spannende Naturerlebnisse. Die regionale Zusammenarbeit ermöglicht zum Beispiel das Rottaler Erntefest oder die Vernetzung der Lebensräume mit dem Wieselnetz in der Region Zofingen. Dank des Vereins «Karpfen pur Natur» wird die klösterliche Tradition der naturnahen Teichwirtschaft wiederbelebt.



Die Botanische Gesellschaft Bern bei der Erhebung der Pflanzenarten, im Hintergrund die barocke Kirche des ehemaligen Zisterzienserordens St. Urban.



Foto: Christoph Germann

Gespinstrüssler (Donus ovalis): Im schweizerischen Mittelland waren bisher nur drei Bestände bekannt. Am Tag der Artenvielfalt konnte am Trübelbachweiher ein vierter nachgewiesen werden.



Foto: Bruno Erb

Mit einer Körpergrösse von etwa 10 Millimetern ist die Rindenspringspinne (Marpissa muscosa) eine der grössten einheimischen Springspinnen. Sie lebt im offenen Gelände, unter Baumrinden, an mit Brettern verkleideten Gebäuden und in Briefkästen. Auffallend sind ihre grossen Mittelaugen.

Raritäten und Erstnachweise

Rund 80 Expertinnen und Experten verschiedener Spezialgebiete untersuchten an den Aktionstagen über 15 Artengruppen. Obwohl die Zusammenstellung und Auswertung der Arten noch nicht ganz abgeschlossen ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Untersuchungen eine grosse Artenzahl, einige Raritäten sowie Erstnachweise in der Region zei-

gen werden. In den fünf Teilgebieten wurden insgesamt 421 Pflanzenarten gefunden. Im Vergleich mit vergangenen Tagen der Artenvielfalt ein sehr gutes Ergebnis. Es wurde die Heidenelke (*Dianthus deltoides*) wiederentdeckt und unter den 62 entdeckten Vogelarten waren Neuntöter, Eisvogel, Kolkrabe und die seit mehreren Jahren nicht mehr beobachtete Dorngrasmücke. Mit der Auswertung der

artenreichen Ordnung der Insekten wird die Gesamtartenzahl bedeutend über 1000 ansteigen. Alleine 46 Rüsselkäferarten konnten nachgewiesen werden. Darunter befinden sich 16 Neumeldungen. Der Erstnachweis des Gespinstrüsslers (*Donus ovalis*) am Trübelbachweiher ist ein besonders erwähnenswerter Fund. Die vollständigen Artenlisten sind Ende Dezember im Internet abrufbar.



Foto: Werner Stimmann

Der neu angelegte, extensiv betriebene Karpfenteich entwickelt sich zu einem so genannten Hotspot der Biodiversität.

Erfolgreiche Zusammenarbeit

Der Tag der Artenvielfalt hat Tradition. Bereits zum sechsten Mal führte das Naturama diesen Anlass im Auftrag der Abteilung Landschaft und Gewässer durch – dieses Jahr in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzinspektorat des Kantons Bern und dem Amt für Umwelt und Energie (uwe) des Kantons Luzern. Als lokale Partner engagierten sich der Verein Lebendiges Rottal und der Natur- und Vogelschutzverein Murgenthal.

Neben der Vogelwarte als nationale Institution mit Sitz im Kanton Luzern waren auch WWF, Pro Natura und Birdlife aller drei Kantone dabei. Im Weiteren wurde die Veranstaltung unterstützt und mitgetragen durch: Natur Region Zofingen, Verein «Karpfen pur Natur», IG Natur und Landwirtschaft, Wieselnetz, IG Rottaler

Ernte, Wässermatten-Stiftung, Smaragdgebiet Oberaargau, Jagdgesellschaft Murgenthal, Fischenzinhaber Rot/Murg, Fledermausschutz, Gemeinde Pfaffnau, Alters- und Pflegeheim Murhof.

Informationszentrum und Exkursionen

Rund 1000 Besucherinnen und Besucher fanden den Weg in die Klosterscheune Murhof in St. Urban. Von dort aus starteten die über 20 Exkursionen mit rund 800 Teilnehmenden. Dort befand sich auch das Informationszentrum mit verschiedenen Terrarien und Aquarien, in denen einheimische Fische, Amphibien und Reptilien beobachtet werden konnten. Vor Ort präsentierten lokale und kantonale Naturschutzorganisationen ihre Arbeit und Projekte. Rund 80 Experten aus allen drei Kantonen gaben Auskunft und leiteten die Exkursionen. In zwei Veranstaltungen des Naturama-Kinderclubs entdeckten 5- bis 12-Jährige die Vielfalt der Natur. Daneben bildeten sich Lehrpersonen auf Exkursionen und in Workshops weiter. Lokale Produkte und Köstlichkeiten aus dem Backofen und vom Grill fanden regen Absatz und trugen zusammen mit dem sommerlichen Wetter zu der einmaligen Stimmung bei.

Jahr der Biodiversität 2010

Das Jahr 2010 wurde zum Uno-Jahr der Biodiversität erklärt. Dies nimmt das Naturama Aargau zum Anlass, wiederum einen Tag der Artenvielfalt durchzuführen, um eine breite Öffentlichkeit für das Thema Biodiversität zu sensibilisieren. Vom 11. bis 13. Juni 2010 wird in der Stadt Rheinfelden nach Tier- und Pflanzenarten gefahndet. Auch Sie sind herzlich eingeladen, sich für die Bewahrung der Biodiversität einzusetzen.



Foto: Werner Sürimann

Die Interessengemeinschaft Rottaler Ernte verkaufte verschiedenste leckere regionale Produkte.



Foto: Thomas Flory

Ein exotischer Gast im «Streichelzoo»: Die Kornnatter stammt aus Nordamerika.



Foto: Urs Kuhn

Der Spiegelkarpfen im Aquarium gibt einen Eindruck, wie die Karpfen in den Teichen aussehen.

Weitere Informationen

- Artenliste und Rückblick Tag der Artenvielfalt 2009, Ende Dezember unter: www.naturama.ch/naturschutz
- Informationen/Kontakt zum Tag der Artenvielfalt 2010: t.flory@naturama.ch

Inhaltsverzeichnis 2009

Rubrik	Titel	Nummer	Seite
Allgemeines	Veranstaltungskalender	43	5
	Der Aargau auf einen «bewegten» Blick	43	11
	Gemeindeverwaltung Koblenz: Mit dem Velo am Stau vorbei	43	13
	Veranstaltungskalender	44	5
	Veranstaltungskalender	45	5
	Korrekturhinweis	45	7
	Ein innovativer Weg im betrieblichen Umweltschutz	45	9
	Veranstaltungskalender	46	5
	Umweltausbildung für angeheendes Polizeipersonal	46	7
Wasser/Gewässer	Grundwasseranreicherungsanlage Höchmatt in Wikon	43	17
	Der längste Fischpass Europas	44	11
	Hochwassergefährdung bei mir zu Hause?	44	15
	Ruederchen – wieder ein Stück naturnäher	45	13
	Hilferuf aus der Abwasserreinigungsanlage	46	9
	Kanalisationen aus Plastikrohren?	46	13
	Land unter: Hochwasser 2007 in Aarau	46	17
Boden	Bodenmikrobiologische Untersuchungen	46	21
Luft/Lärm	Luftschadstoffmessungen der Kantonsschule Baden	43	21
	Feuerungskontrollen sind auch künftig notwendig	44	19
Abfall/Altlasten	Inspektion der Vergär- und Kompostieranlagen	43	25
	Entsorgung von Sonderabfällen aus Haltungen neu geregelt	44	23
	«Médaille d'eau» für energiebewusste Kläranlagen	44	27
	Korrekturer Umgang mit teerhaltigen Belägen	45	15
Stoffe	Erfolgreiches Triazinverbot in Karstgebieten	46	25
Gesundheit			
Energie /Ressourcen	Der Kanton Aargau als energiepolitischer Schrittmacher	44	29
	Eine Erdgasbohrung in Rothrist?	44	31
	Initiative Energieberatung der Gemeinde Reinach	45	19
	Einen Drittel des Strombedarfs solar decken	45	23
	Wer kauft energieeffiziente Fahrzeuge?	46	29
Raum/Landschaft	Auenschutzpark Aargau: Tätigkeitsbericht 2008	43	29
	Geruchsemissionen in den Griff bekommen	45	27

Allgemeines
 Wasser Gewässer
 Boden
 Luft Lärm
 Abfall Altlasten
 Stoffe
 Gesundheit
 Energie Ressourcen
 Raum Landschaft
 Natur
 Nachhaltig-keit
 Umwelt- bildung

Rubrik	Titel	Nummer	Seite
Natur	Fische, Krebse und Muscheln im Hochrhein	43	33
	Der Biber breitet sich aus	43	39
	Wiederentdeckung nach 37 Jahren	44	35
	Der Schmetterlingshaft bei der Hochzeit	44	37
	Amphibienförderung im Aargau: Yes, we can!	44	39
	Massnahmenplan für den Umgang mit Höckerschwan und Graugans	44	43
	Eine WM der anderen Art	44	49
	Fische, Krebse und Muscheln in der Aare	45	29
	Felchen fischereilich top, Fließgewässer Flop	45	35
	Grenzenlose Förderung des Steinkauzes	45	37
	Erfassung der Mittelspechte im Kanton Aargau	46	31
	Fleissige Jäger und grosse Wildbestände	46	35
	Nachhaltigkeit	Nachhaltige Entwicklung: Sind wir auf Kurs?	44
Umweltbildung	Ölrausch – eine Ausstellung für Nüchterne	43	45
	Naturschutzkurse 2009: Tümpel für die Kreuzkröte, Waldweide als Chance für die Natur und «Chosle» im Bach für Familien	43	47
	Tag der Artenvielfalt 2009: Biodiversität ohne Grenzen	44	57
	Biodiversität macht Schule	44	61
	Artenvielfalt grenzenlos	46	39
Sondernummer	28 Juli 2009	Leitfaden für die Erstellung eines Abfallreglements	
	29 August 2009	Fische, Krebse und Muscheln im Kanton Aargau	
		Zustand 2008 und Ziele für 2015	
Merkblätter	1-2008-01	Umweltschutz für farbverarbeitende Betriebe	
	1-2008-02	Aufsicht über Bau, Betrieb und Unterhalt von Versickerungsanlagen bei der Liegenschaftsentwässerung	
	1-2009-01	«Altlasten» – Untersuchung von belasteten Standorten	
	1-2009-02	«Altlasten» – Entsorgungsaktivitäten auf belasteten Standorten	

Die Funktion des Umweltrechts

Das Umweltrecht hat die Aufgabe, die natürlichen Ressourcen zu schützen und die Umwelt zu erhalten. Es regelt die Nutzung der Ressourcen und die Abfallentsorgung. Das Umweltrecht ist ein Teil des öffentlichen Rechts und hat die Aufgabe, die Umwelt zu schützen und die natürlichen Ressourcen zu erhalten. Es regelt die Nutzung der Ressourcen und die Abfallentsorgung. Das Umweltrecht ist ein Teil des öffentlichen Rechts und hat die Aufgabe, die Umwelt zu schützen und die natürlichen Ressourcen zu erhalten. Es regelt die Nutzung der Ressourcen und die Abfallentsorgung.

An die Redaktion UMWELT AARGAU

- Senden Sie mir _____ weitere Exemplare UMWELT AARGAU Nr. 46, November 2009.
- 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