

Umwelt AARGAU



KANTON AARGAU

Nr. 81

September 2019



Das Klima bewegt



Peter Kuhn
Leiter Abteilung für Umwelt

Liebe Leserin, lieber Leser

Ich hoffe, Sie haben auch dieses Jahr das schöne Sommerwetter geniessen können, beispielsweise bei einer Wanderung oder einer Velofahrt durch unsere Wälder und Landschaften, mit einem kühlenden Bad in einem unserer sauberen Flüsse oder Seen oder ganz einfach beim gemütlichen Zusammensitzen am Abend im Garten bei angenehmen Temperaturen bis spät in die Nacht.

Doch die Freude über den schönen Sommer ist getrübt – auch bei mir. Dies nicht nur wegen der wie schon im Jahr 2018 grossen Anzahl Hitzetage, die uns jeweils zwingen, unsere Aktivitäten den Tag hindurch einzuschränken und soweit möglich auf den frühen Morgen oder die späten Abendstunden zu verlegen. Nein, es sind auch die täglichen Medienberichte über negative Auswirkungen der Klimaerwärmung, wie beispielsweise brennende Wälder in Sibirien oder neue Rekordtemperaturen in der Arktis. Auch in unserem Kanton gab es Meldungen über Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die Umwelt. So führte die Sommertrockenheit 2018 zu tiefen Grundwasserspiegeln und lancierte Diskussionen über die Versorgungssicherheit beim Trinkwasser. Heftige Sommergewitter mit Hagel und Sturmböen verursachten ausserordentliche Schäden in der Landwirtschaft, die langandauernde Hitze und Trockenheit führte zu Baumsterben in den Wäldern.

Der Klimawandel ist weit oben im Sorgenbarometer immer grösserer Kreise der Bevölkerung angekommen, und dies insbesondere auch bei der Jugend. Ich erinnere mich, wie mich die schwindenden Gletscher schon in der Kindheit, vor allem während der Ferien in den Alpen, beschäftigt haben und sie immer wieder Anlass für angeregte Diskussionen mit meinen Eltern und später mit meinen eigenen

Kindern gaben. Ich lernte dabei mit Wehmut zu akzeptieren, dass es im Laufe der Erdgeschichte immer wieder Perioden gab, während denen sich Gletscher ausdehnten und auch wieder Zeiten, in denen sie sich zurückzogen. Mit anderen Worten lösten sich kältere und wärmere Klimaperioden erdgeschichtlich immer wieder ab und dies hatte jeweils entsprechende Auswirkungen auf die Umwelt und auf die Lebensbedingungen für Menschen, Tiere und Pflanzen. Wer solche Veränderungen erfolgreich bewältigen will, muss sich den klimatischen Bedingungen anpassen. Dies ist keine neue Erkenntnis. Neu bei der aktuellen Klimaerwärmung sind aber das rasante Tempo und die dadurch in nur wenigen Jahren sicht- und spürbaren Auswirkungen. Die wachsende Erkenntnis, dass wir mit unserer Lebensweise das Klima aktiv beeinflussen und wir uns Fragen zur Anpassung unserer Lebensweise stellen müssen, führt zwangsläufig zu oft kontroversen Ansichten.

Wir sollten über die Auswirkungen des Klimawandels keineswegs in Panik verfallen, uns aber frühzeitig und aktiv mit den sich daraus ergebenden Herausforderungen auseinandersetzen. Das gestiegene Interesse an Umweltthemen – insbesondere auch im Zusammenhang mit dem Klimawandel – zeigt sich in der Zunahme an politischen Vorstössen aller Parteien auf kantonaler und eidgenössischer Ebene. Nutzen wir diese Klimadebatten für die Lancierung konkreter Massnahmen zu einem nachhaltigeren Umgang mit den Lebensgrundlagen zugunsten unserer künftigen Generationen.

In diesem Sinne wünsche ich mir, dass die aktuelle Ausgabe UMWELT AARGAU das Interesse an Umweltthemen bei Ihnen weiter stärkt und auf diese Weise einen Beitrag an eine erfolgreiche und nachhaltige Bewältigung der Herausforderungen des rasanten Klimawandels leistet.

IMPRESSUM

Veranstaltungskalender

5

Allgemeines

UMWELT AARGAU

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

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

Redaktion und Produktion

Dominik A. Müller
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 Grundord-
nung. Der geleimte Rücken ermöglicht es,
die Beiträge herauszutrennen und separat
nach eigenem Ordnungssystem abzulegen.

Erscheinungsweise

Dreimal jährlich. Auflage jeweils
5000 Exemplare. Ausgaben von UMWELT
AARGAU können auch als Sondernummern
zu einem Schwerpunktthema erscheinen.
Das Erscheinungsbild von UMWELT
AARGAU kann auch für weitere Publikatio-
nen der kantonalen Verwaltung und für
Separatdrucke übernommen werden.

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

Nachdruck

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

Papier

Gedruckt auf hochwertigem
Recyclingpapier.

Titelbild: Klebriger Hörnling
Foto: Sonja Müller

Umweltinformation



Neue Ziele für die Sanierung des Hallwilersees 11
Eggenwil: Vorbereitet auf den nächsten grossen Regen 15
Hochwasserschutz und Uferaufwertung für Wallbach 17

Wasser
Gewässer

Boden ist nicht gleich Boden 21
Rekultivierungsboden: Boden des Jahres 2019 29

Boden

Umweltschutz: Chance für die Schweizer Druckereien 33

Luft
Lärm

Der Aarauer Schachen ist jetzt «bleifrei» 37
Wie sauber ist unser Kompost? 43

Abfall
Altlasten

Weniger Mikroverunreinigungen in der Limmat dank Rückhaltebecken
beim neuen Kantonsspital Baden 47

Stoffe
Gesundheit

Zukunft bauen – Geschichte weiterbauen 51

Raum
Mobilität

Energiespiegel für Aargauer Gemeinden 53
Kantonale Rahmenbedingungen für die Elektromobilität 57

Energie
Ressourcen

Sachgerechter Umgang mit Pflanzenschutzmitteln: Pflanzen schützen,
Umwelt schonen 59

Landwirt-
schaft

UFO-Landeplätze im Jura? 63
Später Emdschnitt fördert Kräuter und Blütenangebot in Magerwiesen 65
Das Grosse Wiesenvögelchen im Boniswiler Moos 69
Ein lohnender Verzicht für das Stummelfüsschen und seine Mitbewohner 73
Neue Naturmodule für mehr Biodiversität 75
Auch im Aargau rutscht die Erde 79

Natur
Landschaft

Aktion Klimaoase – mehr Bäume gegen die Hitze! 83
Zu viel des Guten? 85

Nachhaltig-
keit

Naturama-Programm Naturförderung 89

Umwelt-
bildung

Veranstaltungskalender

Inhalt	Daten/Ort	Organisatorisches
<p>Erzählcafé Glücksgeschichten Die Besuchenden erzählen sich ihre Glücksgeschichten</p>	<p>Samstag, 28. September 2019 10–12 Uhr Aarau, Naturama</p>	<p>Kostenlos</p> <p>Anmeldung: www.naturama.ch >  Veranstaltungen</p> <p>www.naturama.ch</p>
<p>Kurzkurs für Lehrpersonen Einführung in die Ausstellung Global Happiness Glück individuell, gemeinschaftlich und global für alle Schulstufen</p>	<p>Mittwoch, 16. Oktober 2019 14–17 Uhr Aarau, Naturama</p>	<p>Kostenlos</p> <p>Anmeldung bis 16. Oktober 2019: www.naturama.ch >  Veranstaltungen</p> <p>www.naturama.ch</p>
<p>Veranstaltung Dialoganlass «Multimodalität – Vision und Realität» Der Bundesrat hat in seiner Strategie «Digitale Schweiz» neue Schwerpunkte gesetzt. Ein Kernthema dabei ist die nahtlose Mobilität in der Schweiz – die Multimodalität. Hinter diesem Schlagwort steht die Vision, dass die traditionellen Verkehrsträger (öV, Auto, Velo, Taxi usw.) ersetzt werden durch Mobilitätsdienstleister, welche alle Verkehrsträger über Internet-Plattformen verbinden und steuern. Die Veranstaltung von AVENIR MOBILITÉ will der Frage nachgehen, inwieweit die Vision der Multimodalität in der Realität funktioniert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ist die Zukunft wirklich multimodal? Verschwinden öV und MIV? ▪ Wie gross ist das effektive Potenzial des multimodalen Verkehrs? Von welchen Faktoren hängt es ab? Welches sind die Hindernisse? ▪ Welche praktischen Schritte sind nötig, um die verschiedenen Verkehrsmittel physisch und digital besser zu verknüpfen? Wie können bestehende Hindernisse beseitigt werden? Was darf der Kunde in den nächsten Jahren erwarten? 	<p>Donnerstag, 17. Oktober 2019 13.30–17.30 Uhr Biel, Farelhaus</p>	<p>Kosten: Fr. 150.– für Nichtmitglieder</p> <p>Anmeldung: www.zukunft-mobilitaet.ch > Veranstaltungen > Aktuelle Anlässe</p> <p>www.zukunft-mobilitaet.ch</p>
<p>Führung Glückspilz Was haben Geld und Glück miteinander zu tun? Was, wenn Geld allein nicht glücklich macht? Führung durch die Ausstellung Global Happiness</p>	<p>Donnerstag, 17. Oktober 2019 18.30–19.30 Uhr Aarau, Naturama</p>	<p>Kosten: Museumseintritt</p> <p>www.naturama.ch >  Veranstaltungen</p> <p>www.naturama.ch</p>

Inhalt	Daten/Ort	Organisatorisches
<p>Talk</p> <p>Was Biodiversität mit Wohlbefinden zu tun hat</p> <p>Zora Urech, Beraterin Biodiversität und Armutsbekämpfung bei Helvetas, und Thomas Baumann, Projektleiter Naturförderung im Naturama Aargau, berichten.</p>	<p>Donnerstag, 24. Oktober 2019 18.30–20 Uhr Aarau, Naturama</p>	<p>Kosten: Fr. 15.–</p> <p>Die Ausstellung Global Happiness ist geöffnet. Apéro im Anschluss.</p> <p>www.naturama.ch >  Veranstaltungen</p> <p>www.naturama.ch</p>
<p>Fachtagung</p> <p>23. Ingenieurtagung «Siedlungsentwässerung»</p> <p>Fachtagung für Ingenieure, Mitarbeitende von Bauverwaltungen usw.</p>	<p>Freitag, 25. Oktober 2019 Vormittag Aarau, Aula Berufsschule</p>	<p>Kosten: Fr. 150.–</p> <p>Das Zielpublikum erhält rechtzeitig Anmeldeformulare.</p> <p>Informationen unter BVU, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60 www.ag.ch/umwelt</p>
<p>Kurs</p> <p>Mobil sein und bleiben</p> <p>Ziel der Kurse ist es, Menschen der Generation 55+ in ihrer Alltagsmobilität zu unterstützen.</p>	<p>Freitag, 25. Oktober 2019 8.15–12 Uhr Basel</p>	<p>Kostenlos</p> <p>Anmeldung bis 11. Oktober 2019: www.bb.pro-senectute.ch > Freizeit > Bildung und Kultur > Digitale Medien oder info@bb.pro-senectute.ch</p> <p>www.bb.pro-senectute.ch</p>
<p>Kurs</p> <p>Brot backen im Holzofen</p> <p>Der Kachelofen bringt wohlige Wärme ins Haus. Wird im Holzofen auch noch Brot gebacken, verbreitet sich dazu der feine, unvergleichliche Duft.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schritt für Schritt: vom Einfeuern bis zum fertigen Holzofenbrot ▪ Darauf kommt es an beim Brotteig: Mehlmischung, Hefemenge, Flüssigkeit, Triebführung ▪ Teig verarbeiten, Brot formen und backen im Holzofen ▪ Der Ofenbauer beantwortet Ihre Fragen rund um den Ofen. ▪ Sie nehmen ein knuspriges Brot aus dem Liebegger Holzofen mit nach Hause. 	<p>Mittwoch, 30. Oktober 2019 9–15 Uhr Gränichen, Liebegg</p>	<p>Kurskosten: Fr. 90.– inkl. Verpflegung, Dokumentation und Brot</p> <p>Anmeldung bis 16. Oktober 2019: www.liebegg.ch > Weiterbildung > Kurse und Veranstaltungen</p> <p>www.liebegg.ch</p>
<p>Kinderclub</p> <p>Brrr, ist das kalt...</p> <p>Was machen Tiere eigentlich im Winter? Komm in den Wald und wärm dich auf!</p>	<p>Mittwoch, 30. Oktober 2019 14–16.30 Uhr Wald in Aarau</p>	<p>Kosten: Fr. 15.–</p> <p>Anmeldung bis 29. Oktober 2019: www.naturama.ch >  Veranstaltungen</p> <p>Für Kinder von 6 bis 12 Jahren</p> <p>www.naturama.ch</p>

Inhalt	Daten/Ort	Organisatorisches
<p>Kurs säen. pflanzen. pflegen: Der Garten geht in den Winterschlaf Abräumen, ohne aufzuräumen, den Boden einwintern, ohne umzugraben, Gemüse ernten und ohne Kühlschrank einlagern. Im Oktober gibt's nochmals viel zu tun. Sie lernen Möglichkeiten kennen, wie Sie den Garten natürlich einwintern können.</p>	<p>Donnerstag, 31. Oktober 2019 13.30–17 Uhr Gränichen, Liebegg</p>	<p>Kurskosten: Fr. 65.– inkl. Unterlagen, Material und Pausengetränk</p> <p>Anmeldung bis 17. Oktober 2019: www.liebegg.ch > Weiterbildung > Kurse und Veranstaltungen</p> <p>www.liebegg.ch</p>
<p>Fachseminar Mobilitätsangebote für nachhaltige Siedlungen Das Mobilitätsangebot am Wohnstandort ist entscheidend für die Verkehrsmittelwahl. In vielen Wohnsiedlungen liegt ein grosses Potenzial für eine nachhaltige Mobilität brach. Liegenschaftsverwaltungen und öffentliche Hand sind in der Verantwortung, die Möglichkeiten besser zu nutzen. Das MIWO-Fachseminar zeigt Mobilitätsdienstleistungen im Praxistest.</p>	<p>Freitag, 1. November 2019 13.15–16.45 Uhr Bern, Generationenhaus, Bahnhofplatz 2</p>	<p>Kosten: Fr. 120.–</p> <p>Anmeldung bis 27. Oktober 2019: www.wohnen-mobilitaet.ch > Aktuell</p> <p>www.wohnen-mobilitaet.ch</p>
<p>Testfahrten Gut unterwegs mit eigenem Strom Solarstrom und Elektromobilität zu Hause richtig nutzen. Testen Sie unterschiedliche Elektroautos.</p>	<p>jeweils Montag</p> <p>4. November 2019 Stein 11. November 2019 Klingnau 18. November 2019 Wettingen 25. November 2019 Rothrist 2. Dezember 2019 Wohlen 9. Dezember 2019 Unterentfelden</p> <p>jeweils nachmittags</p>	<p>Kostenlos</p> <p>Weitere Informationen ab Oktober 2019: www.ag.ch/energie</p> <p>www.ag.ch/energieberatung</p>
<p>Informationsveranstaltung Gut unterwegs mit eigenem Strom Solarstrom und Elektromobilität zu Hause richtig nutzen. Lernen Sie, wie Sie Ihren eigenen Strom produzieren und ihn selbst nutzen können. Wir zeigen Ihnen den aktuellen Stand der Technik und worauf Sie achten müssen. Dazu erfahren Sie, wie die unabhängige energieberatungAARGAU Sie beim eigenen Vorhaben unterstützen kann.</p>	<p>jeweils Montag</p> <p>4. November 2019 Stein 11. November 2019 Klingnau 18. November 2019 Wettingen 25. November 2019 Rothrist 2. Dezember 2019 Wohlen 9. Dezember 2019 Unterentfelden</p> <p>jeweils 19–20.30 Uhr</p>	<p>Kostenlos</p> <p>Anmeldung ab Oktober 2019: www.ag.ch/energie</p> <p>www.ag.ch/energieberatung</p>

Inhalt	Daten/Ort	Organisatorisches
<p>Workshop</p> <p>Gut unterwegs mit eigenem Strom</p> <p>Solarstrom und Elektromobilität zu Hause richtig nutzen. In kleinen Gruppen lernen Sie, wie Sie Ihren eigenen Strom produzieren und ihn selbst nutzen können. Wir zeigen Ihnen den aktuellen Stand der Technik und worauf Sie achten müssen. Gegenüber der Informationsveranstaltung können wir hier auf Ihre Fragen eingehen.</p> <p>Dazu erfahren Sie, wie die unabhängige energieberatungAARGAU Sie beim eigenen Vorhaben unterstützen kann.</p>	<p>jeweils Dienstag</p> <p>5. November 2019 Stein</p> <p>12. November 2019 Klingnau</p> <p>19. November 2019 Wettingen</p> <p>26. November 2019 Rothrist</p> <p>3. Dezember 2019 Wohlen</p> <p>10. Dezember 2019 Unterentfelden</p> <p>jeweils 16–18 Uhr und 19–21 Uhr</p>	<p>Kostenlos</p> <p>Anmeldung ab Oktober 2019: www.ag.ch/energie</p> <p>www.ag.ch/energieberatung</p>
<p>Fachtagung</p> <p>51. Aargauische Klärwärtertagung</p> <p>Fachtagung für das Personal der Abwasserreinigungsanlagen im Kanton Aargau</p>	<p>Donnerstag, 7. November 2019</p>	<p>Kosten: Fr. 150.–</p> <p>Das Zielpublikum erhält rechtzeitig Anmeldeformulare.</p> <p>Informationen unter BVU, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60 www.ag.ch/umwelt</p>
<p>Film und Gespräch</p> <p>Fair Traders</p> <p>Wie können Unternehmen gleichzeitig Verantwortung für die Gesellschaft tragen und nachhaltig wirtschaften? Eine Unternehmerin aus dem Film ist anwesend und beantwortet Fragen.</p>	<p>Donnerstag, 7. November 2019 18.30–20.45 Uhr Aarau, Naturama</p>	<p>Kosten: Fr. 15.–</p> <p>Die Ausstellung Global Happiness ist geöffnet. Apéro im Anschluss.</p> <p>www.naturama.ch >  Veranstaltungen</p> <p>www.naturama.ch</p>
<p>Lehrgang</p> <p>Zertifikatslehrgang (CAS) Gewässerrenaturierung</p> <p>Die Ansprüche an unsere Fliessgewässer sind durch Landnutzung, Energiegewinnung und Hochwasserschutz in den letzten Jahrzehnten vielfältiger geworden, und das Konfliktpotenzial zwischen Schutz und Nutzung hat zugenommen. Den ökologischen Anliegen wird heute mit der vom Bund geforderten Renaturierung Rechnung getragen. Die erfolgreiche Umsetzung entsprechender Massnahmen erfordert Fachpersonen!</p>	<p>Start: Freitag, 8. November 2019 Wädenswil</p>	<p>Anmeldung bis 4. Oktober 2019: www.zhaw.ch/iunr/gewaesserrenaturierung</p> <p>www.zhaw.ch</p>
<p>Kurs Naturförderung</p> <p>Unterhalt von Bachufern: Wiesen, Hochstauden, Gehölze</p> <p>Wie können Bachufer vernünftig, ökologisch und standortgerecht unterhalten werden?</p>	<p>Mittwoch, 13. November 2019 13.30–15.30 Uhr Reinach AG</p>	<p>Kostenlos</p> <p>Anmeldung bis 10. November 2019: www.naturama.ch >  Veranstaltungen</p> <p>www.naturama.ch</p>

Inhalt	Daten/Ort	Organisatorisches
<p>Kurs säen. pflanzen. pflegen: Bodenpflege und Kompost Welche Eigenschaften hat Ihr Gartenboden? Wie und wann soll er fachgerecht bearbeitet und geschützt werden? Sie erhalten eine Anleitung für die Bestimmung von Bodenarten und die Kursgruppe legt gemeinsam einen Kompost an.</p>	<p>Donnerstag, 14. November 2019 13.30–17 Uhr Gränichen, Liebegg</p>	<p>Kurskosten: Fr. 65.– inkl. Unterlagen, Material und Pausengetränk</p> <p>Anmeldung bis 17. Oktober 2019: www.liebegg.ch > Weiter- bildung > Kurse und Veran- staltungen</p> <p>www.liebegg.ch</p>
<p>Familiensonntag Reise ins Glück In der Ausstellung Global Happiness kannst Du platzen vor Glück, und Du wirst ein Glückspilz!</p>	<p>Sonntag, 17. November 2019 14–17 Uhr Aarau, Naturama</p>	<p>Kosten: Museumseintritt</p> <p>www.naturama.ch >  Veranstaltungen</p> <p>Einstieg ins Programm jederzeit möglich</p> <p>www.naturama.ch</p>
<p>Kurzkurs für Lehrpersonen Das selbstgebaute Smartphone-Mikroskop Eine Idee für den forschenden Unterricht in Natur und Technik</p>	<p>Mittwoch, 20. November 2019 14–17 Uhr Aarau, Naturama</p>	<p>Kostenlos</p> <p>Anmeldung bis 13. November 2019: www.naturama.ch >  Veranstaltungen</p> <p>www.naturama.ch</p>
<p>Podium Biodiversität und Klimawandel Was bedeutet Naturförderung in Zeiten des Klima- wandels? Wie soll der Artenschutz künftig sinnvoll gestaltet werden? Mit Norbert Kräuchi, Leiter ALG, BVU und weiteren Fachpersonen</p>	<p>Mittwoch, 20. November 2019 19.30–21 Uhr Aarau, Naturama</p>	<p>Kostenlos</p> <p>www.naturama.ch >  Veranstaltungen</p> <p>www.naturama.ch</p>
<p>Kinderclub Schläfst Du schon? Wie schlafen Tiere? Komm ins Museum und ver- bringe eine Nacht bei den Tieren in der Ausstellung.</p>	<p>Freitag, 22. November bis Samstag, 23. November 2019 19–9 Uhr Aarau, Naturama</p>	<p>Kosten: Fr. 30.–</p> <p>Anmeldung bis 21. November 2019: www.naturama.ch >  Veranstaltungen</p> <p>Für Kinder von 8 bis 12 Jahren</p> <p>www.naturama.ch</p>

Inhalt	Daten/Ort	Organisatorisches
Talk Warum fühlen sich Menschen glücklich? Die Sozialpsychologin Pasqualino Perrig-Chiello und Bernd Steinmann, Koordinator Entwicklungspolitik bei Helvetas, berichten.	Donnerstag, 28. November 2019 18.30–20 Uhr Aarau, Naturama	Kosten: Fr.15.– Die Ausstellung Global Happiness ist geöffnet. Apéro im Anschluss. www.naturama.ch >  Veranstaltungen www.naturama.ch

Hinweis: Den jeweils aktuellsten Stand der Naturama-Veranstaltungen können Sie unter www.naturama.ch >  Veranstaltungen abfragen. Unter www.liebegg.ch > Weiterbildung > Kurse und Veranstaltungen finden Sie die aktuellen Kurse und Veranstaltungen des Landwirtschaftlichen Zentrums Liebegg.

Neue Ziele für die Sanierung des Hallwilersees

Lukas de Ventura | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Der Zustand des Hallwilersees hat sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert. Dennoch sind heute – nach über 30 Jahren erfolgreicher Sanierungsbemühungen – noch nicht alle Ziele erreicht. Neue Erkenntnisse aus Forschung und langjähriger Seeüberwachung zeigen die Notwendigkeit einer Anpassung der Sanierungsziele und damit weiterer erforderlicher Massnahmen. Um ein nachhaltig gesundes Ökosystem Hallwilersee zu erreichen, sind tiefere Phosphorkonzentrationen und tiefere Phosphoreinträge in den See anzustreben. Die Diskussion der Sanierungsziele und der zusätzlichen Massnahmen verleihen der Sanierung des Hallwilersees neuen Schub.

Der Hallwilersee lockt heutzutage viele Besucherinnen und Besucher zum Spazieren und Verweilen am Ufer, zum Schiffahren auf dem See und im Sommer zum Baden im kühlen Nass an. Der Hallwilersee hat heute eine gute Wasserqualität. Dies war jedoch nicht immer so. Die jahrzehntelange Überdüngung des Sees mit Phosphor aus Siedlungen und Landwirtschaft (Eutrophierung) führte bereits ab Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts zur Massentwicklung von Algen. Das Seewasser war häufig trüb und roch unangenehm. Oft bildeten sich an der Wasseroberfläche unschöne Algenblüten. Die Abbauprozesse der Algenbiomasse verbrauchten am Seegrund viel Sauerstoff. Den Felchen fehlte dadurch im Sommer und Herbst der Sauerstoff in der Tiefe des (geschichteten) Sees und schränkte ihren Lebensraum auf die obere, erwärmte Wasserschicht ein. Der Sauerstoffmangel in der Tiefe sowie die Veralgung und Verschlammlung der Laichplätze in der Uferzone hatten fatale Folgen für die Felchen: Eine natürliche Fortpflanzung war kaum mehr möglich. Nur durch die Aufzucht von Felcheneiern in Fischzuchten konnte der Bestand erhalten werden. Noch überdüngter war zu dieser Zeit der Baldeggersee, der über den Aabach in den Hallwilersee entwässert und für einen grossen Teil von dessen Phosphorfracht verantwortlich ist.

Die bisherigen Ziele der Seesanie rung

In der Hochphase der Eutrophierung der 1980er-Jahre wurden die Sanierungsbemühungen am Hallwilersee und am Baldeggersee von den beiden Kantonen Aargau und Luzern intensiviert, und es wurden erstmals Sanierungsziele festgelegt. Verschiedenste Massnahmen in der Siedlungsentwässerung und der Landwirtschaft sowie die seeinternen Belüftungen halfen, den Phosphor-Gehalt der Seen stark zu reduzieren und den Sauerstoffgehalt im Tiefenwasser, die Wasserqualität

und die Lebensbedingungen für eine vielfältige Flora und Fauna zu verbessern.

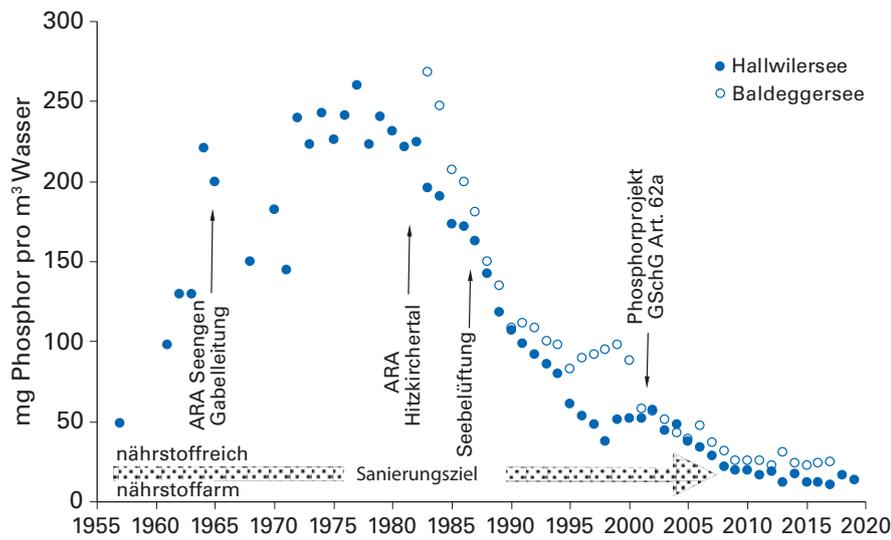
Der Seezustand heute

Seit den 1980er-Jahren wurde der Phosphorgehalt im Hallwilersee von über 200 auf unter 20 Milligramm pro Kubikmeter reduziert. Die einst festgelegten Ziele für die Phosphorkonzentration werden schon seit einigen Jahren erreicht. Ein Vergleich mit dem heutigen Zustand zeigt aber, dass die jährliche Phosphorfracht in den Hallwilersee noch zu hoch ist und sich in den letzten 15 Jahren kaum verringert hat. Die Algenproduktion ist weiterhin übermässig und hat aufgrund des resultierenden biologischen Abbaus eine zu starke Sauerstoffzehrung im Tiefenwasser über die Sommermonate zur Folge. Die Sauerstoffgehalte im Tiefenwasser sind in den Spätsommer- und Herbstmonaten unterhalb der gesetzlich geforderten vier Milligramm pro Liter. Ohne Belüftung dürften am Seegrund im Spätsommer/Herbst sauerstofffreie Bedingungen zu erwarten

Bisherige Sanierungsziele und aktueller Zustand des Hallwilersees

Zielebene	Bisherige Ziele	Seezustand 2019	Ziele erreicht?
Naturverlaidung der Felchen	möglich (>50%)	zirka 10%	nein
Sauerstoffgehalt (Herbst)	>4 mg/l im Tiefenwasser	<4 mg/l im Tiefenwasser 0,1 mg/l am Seegrund	nein
Algenproduktion	mässige Produktion, wenig Burgunderblutalgen	Burgunderblutalgen seit 2006 abnehmend, aber immer noch stark dominant	nein
Phosphorkonzentration	10 bis 20 mg/m ³	11 bis 17 mg/m ³	ja
Phosphorfracht	2,5 t/j	zirka 2,8 t/j	nein

Phosphorkonzentration im Hallwiler- und Baldeggersee



Die Abbildung zeigt die Phosphorkonzentrationen (in mg/m³) von Baldeggersee und Hallwilersee gemessen bei der Vollzirkulation im Frühling. Die Phosphorkonzentration gilt als Leitindikator für den Zustand der Seen. Viel Phosphor führt zu übermässigem Algenwachstum. Das bisherige Sanierungsziel lag bei 10 bis 20 Milligramm Phosphor pro Kubikmeter Seewasser.

sein. Durch die ungenügenden Sauerstoffgehalte im Sediment sind die Voraussetzungen für die natürliche Verlaichung der Felchen weiterhin nicht ausreichend gegeben. Der Phosphoreintrag stammt hauptsächlich aus der Abwasserreinigung und der Landwirtschaft.

Neue Sanierungsziele für den Hallwilersee

Die bisherigen Sanierungsziele wurden für den Hallwilersee vor über 30 Jahren aufgrund des damaligen Wissensstandes und kaum Erfahrungen mit Seesanierungen festgelegt. Neue Erkenntnisse aus der Wissenschaft und der langjährigen Seeüberwachung zeigen die Notwendigkeit einer Anpassung. Beispielsweise zeigen die Daten aus der Seeüberwachung, dass sich bei den Algen das Verhältnis zwischen Biomasse und Phosphor über die Jahre verändert hat. Algen haben sich den geringeren Phosphorkonzentrationen angepasst und können nun mit weniger Phosphor verhältnismässig mehr Biomasse aufbauen. Mit den neuen Erkenntnissen wurden die Zusammenhänge zwischen Phosphoreintrag, Algenproduktion, Sauerstoffzehrung und Sauerstoffgehalt im Tiefenwasser durch

das Wasserforschungsinstitut Eawag kürzlich neu modelliert. Um nach heutigem Wissensstand eine mässige Algenproduktion zu erreichen, sollte die Phosphorkonzentration 10 Milligramm pro Kubikmeter nicht überschreiten (bisheriges Ziel: 10 bis 20 Milligramm Phosphor pro Kubikmeter). Der jährliche Phosphoreintrag ist dementsprechend auf zwei

Tonnen zu reduzieren. Eine höchstens mittlere Algenproduktion ist die Voraussetzung, dass die Sauerstoffkonzentration im Tiefenwasser auch im Herbst ohne künstliche Belüftung mindestens vier Milligramm pro Liter beträgt. Durch eine genügende Sauerstoffversorgung der Sedimente kann langfristig die Voraussetzung für eine natürliche Verlaichung der Felchen in den Seen geschaffen werden. Ebenfalls dürfte mit weiter sinkenden Nährstoffgehalten auch die Dominanz der unerwünschten Burgunderblutalgen (*Planktothrix rubescens*, eine toxische Blaualge) im See abnehmen.

Die neuen Sanierungsziele für die drei Mittellandseen Hallwiler-, Baldegger- und Sempachersee wurden im Rahmen von zwei Workshops der Arbeitsgruppe Seesanie rung (ASSAN) in enger Zusammenarbeit der Fachstellen Gewässerüberwachung, Landwirtschaft, Fischerei der Kantone Aargau und Luzern sowie der Forschung, der Gemeindeverbände (Kanton Luzern) und Pro Natura erarbeitet und gutgeheissen. Die Sanierungsziele und somit ein intaktes Ökosystem Hallwilersee sollen bis Mitte der 2030-er Jahre erreicht werden. Als nächste Sanierungsetappe wurden daraus Zwischenziele bis 2026 abgeleitet. Die Sanierung des Hallwilersees kann ohne eine Sanierung des Baldegger-

Neue Sanierungsziele für den Hallwilersee

Zielebene	Zwischenziele (2026)	Langfristige Ziele 2019 (Mitte 2030er-Jahre)
Naturverlaichung der Felchen	Anteil Naturverlaichung > 25 %	Voraussetzungen für den natürlichen Erhalt des Felchenbestands sind gewährleistet
Sauerstoffgehalt	>1 mg/l in 43 m Tiefe, Belüftung ohne Einsatz von Reinsauerstoff	> 4 mg/l im Tiefenwasser und 1 mg/l am Seegrund, ohne Belüftung im Sommer
Algenproduktion	mittlere Algenproduktion, signifikanter Rückgang der Burgunderblutalgen seit 2019	mittlere Algenproduktion, starker Rückgang der Burgunderblutalgen seit 2019
Phosphorkonzentration	12 mg/m ³	12 mg/m ³
Phosphorfracht	2,2 t/j	2 t/j

sees und den dadurch reduzierten Phosphoreintrag in den Hallwilersee nicht restlos erfolgen. Entsprechend wurden für den Baldeggersee vergleichbare Ziele festgelegt.

Richtung Ziel mit neuen Massnahmen zur Reduktion der Phosphoreinträge

Um die Sanierungsziele zu erreichen, müssen einerseits bestehende Massnahmen weitergeführt werden. Andererseits braucht es zusätzliche Anstrengungen, um vorrangig die Phosphoreinträge in die Seen weiter zu

reduzieren. Heute stammt etwa ein Drittel der Phosphorbelastung des Hallwilersees aus dem Baldeggersee mit seinem durch intensive Landwirtschaft geprägten Einzugsgebiet. Ein Forschungsprojekt des Kantons Luzern zur Evaluation der stark zur Phosphorbelastung des Baldeggersees beitragenden Flächen zeigt Lage und Verteilung der wichtigsten Phosphorquellen auf. Die konkreten aus der Studie abgeleiteten Massnahmen werden im Phosphorprojekt Phase III ab 2020 festgelegt und zielen vor allem auf die «Abreicherung» der mit Phosphor

übersättigten Böden und auf die Reduktion der Phosphoreinträge aus diesen Böden ab. Eine weitere daraus abgeleitete Massnahme ist die Sanierung von belasteten Einleitungen, Drainagen und Hofentwässerungen ab dem Jahr 2022. Eine geringere Phosphorbelastung des Baldeggersees hat auch einen reduzierten Eintrag von Phosphor in den Hallwilersee zur Folge und leistet dadurch einen wichtigen Beitrag zur Sanierung des Hallwilersees. Im Kanton Aargau stehen als Massnahmen zur Reduktion der Phosphoreinträge die Elimination von Phosphor-Punktquellen (beispielsweise drainierte Flächen in Birwil), Verbesserungen in der Siedlungsentwässerung und bei der Entwässerung von Strassen, Flur- und Feldwegen im Fokus. In beiden Kantonen werden die Grundkontrollen im Gewässerschutz und die Umsetzung des Gewässerraumes konkretisiert und vorangetrieben.

Zudem ist das «Generationenprojekt ARA Seetal» der beiden Kantone Aargau und Luzern und der betroffenen Gemeinden in Planung. Sie soll bis Anfang der 2030er-Jahre gebaut werden und die Abwässer des gesamten Seetals reinigen, womit keine gereinigten Abwässer mehr Phosphor in den Baldegger- und den Hallwilersee eintragen würden.

Szenario 2035 für einen gesunden See

Gemäss den neuen Sanierungszielen muss der Phosphoreintrag in den Hallwilersee bis Mitte der 2030er-Jahre von rund 2,9 auf 2 Tonnen jährlich reduziert werden. Werden die Ziele für den Baldeggersee erreicht, reduziert sich der Phosphoreintrag um eine halbe Tonne jährlich auf 0,6 Tonnen pro Jahr. Eine Umsetzung des Generationenprojektes ARA Seetal würde zudem bedeuten, dass das gereinigte Abwasser der ARA Hitzkirchertal nicht mehr in den Hallwilersee gelangt und somit ein Phosphoreintrag von rund 0,25 Tonnen pro Jahr wegfällt. Die direkte Phosphordeposition auf der Seeoberfläche durch Auswaschung von Feinpartikeln aus der Luft bei Regen wird auf 0,9 Tonnen pro Jahr geschätzt und kann nicht durch Massnahmen

Vielfältige Massnahmen für eine positive Entwicklung des Hallwilersees

Reduktion der Phosphor-Einträge:

- Bau von Kläranlagen (Seengen 1964, Hochdorf 1967, Mosen 1983) und Bau von Regenbecken
- Verbesserungen bei den Hofdüngeranlagen (Beratungen seit den 1980er-Jahren)
- Pufferstreifen zum Schutz des Sees und seiner Zuflüsse vor Nährstoff- und Pestizideinträgen
- Förderung von Direkt- und Streifenfrässaaten zum Schutz vor Erosion
- Kompensationszahlungen für reduzierte Phosphordüngung (Phosphorprojekt 2001 bis 2010)
- Düngebeschränkung auf 100 Prozent des Phosphorbedarfs (Kanton Aargau: § 29 Verordnung zum Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer, seit 2012)
- Seit 2017 Ablösung der Massnahme «Pufferstreifen» durch die Umsetzung «Gewässerraum»: Ein gesetzlich festgelegter Gewässerraum von 15 Metern ab Seeufer sowie einer bei den Zuflüssen, dessen Breite von der Gewässerbreite abhängt, schützen vor Nährstoff- und Schadstoffeinträgen. Der Gewässerraum darf landwirtschaftlich nur noch mit Einschränkungen, d. h. als Biodiversitätsförderflächen, bewirtschaftet werden.

Seebelüftung (seit 1985)

- Die grobblasige Zirkulationshilfe mit Druckluft unterstützt die Umwälzung des Hallwilersees und damit das Auffüllen seiner Sauerstoffreserven aus der Atmosphäre über den Winter.
- Die feinblasige Belüftung mit Reinsauerstoff und Druckluft im Sommerhalbjahr hilft, die kritische Sauerstoffsituation im Tiefenwasser im Herbst zu überbrücken.
- Als Folge des fortschreitenden Gesundungsprozesses wird seit 2016 auf den Eintrag von Reinsauerstoff verzichtet. Der Betrieb mit Druckluft allein (Eintrag: 100 Tonnen pro Jahr) hat jeweils ausgereicht, um die Phase mit kritischen Sauerstoffkonzentrationen im Herbst zu überbrücken. Für die Gesamtbilanz des Sauerstoffgehaltes im See ist die Belüftung im Sommer jedoch weniger wichtig, da mit der Winterzirkulation jährlich rund 3000 Tonnen Sauerstoff aus der Atmosphäre in den See eingetragen werden.

Weitere Informationen rund um die Hallwilerseesanieierung finden Sie unter www.ag.ch/umwelt > Oberflächengewässer > Hallwilersee.

reduziert werden. Zur Erreichung des langfristigen Sanierungsziels fehlt somit noch eine Eintragsreduktion von rund 0,25 Tonnen pro Jahr, die durch Massnahmen im direkten Einzugsgebiet des Hallwilersees eingespart werden muss. Welchen Beitrag dabei die Massnahmen in der Siedlungsentwässerung oder in der Landwirtschaft leisten, ist Gegenstand von Abklärungen. In Anbetracht der bereits erreichten Fortschritte der letzten 30 Jahre scheint die Erreichung der Sanierungsziele in greifbarer Nähe. Die Belüftungen und Zirkulationshilfen müssen im Hallwilersee bis zur Erreichung der Phosphor- und Sauerstoffziele aber weiter betrieben werden.



Foto: AfU

Die Seeüberwachung wird weitergeführt

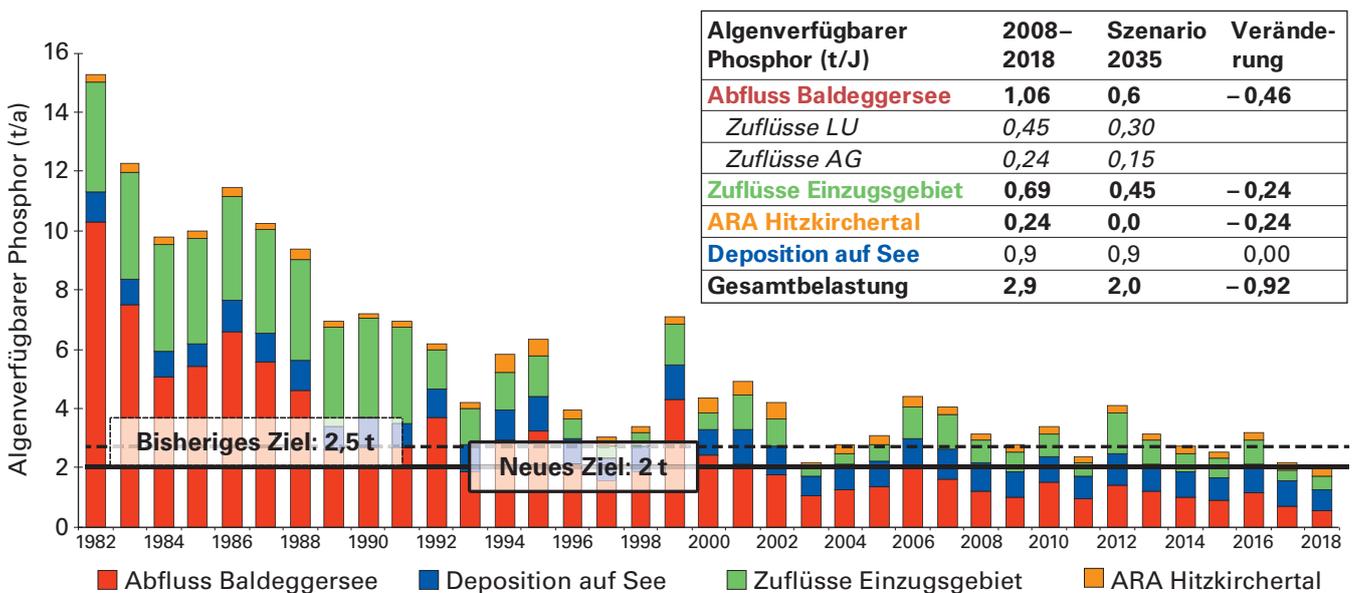
Ein weiteres wichtiges Element der Seesanieung ist die Seeüberwachung. Am Hallwilersee werden einerseits die physikalisch-chemischen Parameter, aber auch die biologischen Indikatoren regelmässig untersucht (Plankton, Würmer im Sediment, Fische). Mit einer hinreichenden regelmässigen Untersuchung der Seen werden die Fortschritte bei der Erreichung der Ziele

regelmässig auf dem Hallwilersee Proben zur Untersuchung der Sauerstoff- und der Nährstoffkonzentrationen und des Planktons entnommen.

überprüft, Massnahmen (beispielsweise die Belüftung) gesteuert, nachteilige Entwicklungen frühzeitig erkannt und die Prozesse im See besser verstanden. Mit der Weiterführung der Untersuchungen wird auch die Datengrundlage für die exaktere Berechnung

der Nährstoffflüsse und Modelle verbessert. Zudem werden am Hallwilersee Untersuchungen der Auswirkungen invasiver Arten (insbesondere der Wandermuscheln) und des Klimawandels auf die Entwicklung der Seen angestrebt.

Phosphoreinträge in den Hallwilersee seit den 1980er-Jahren bis heute in Tonnen pro Jahr



Sollen die neuen Sanierungsziele 2035 erreicht werden, müssen die Phosphoreinträge reduziert werden. Eine plausible Verteilung der Einträge ist in der Tabelle als Szenario 2035 dargestellt. Für den aktuellen Zustand wird in der Tabelle jeweils der durchschnittliche Phosphoreintrag in Tonnen pro Jahr über die Jahre 2008 bis 2018 angegeben, weil die Genauigkeit der Abschätzungen für ein einzelnes Jahr beschränkt ist.

Eggenwil: Vorbereitet auf den nächsten grossen Regen

Sebastian Hackl | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Mit der Umsetzung der Hochwasserschutzmassnahmen in Eggenwil konnten die bestehenden Hochwasserschutzdefizite erfolgreich behoben werden. Neben einzelnen technischen Anforderungen war der notwendige Erwerb von Landwirtschaftsland die zentrale Herausforderung in der Umsetzung des Projekts.

In der jüngeren Vergangenheit – vor allem in den Jahren 1999 und 2007 – haben mehrere Hochwasserereignisse massive Elementarschäden an Gebäuden und Infrastrukturanlagen in der Gemeinde Eggenwil verursacht. Aufgrund der Ereignisse wurden die Kapazitätsdefizite der drei Gewässer Ibisguetbach, Kreuzweidbach und Junebach augenscheinlich. Dies veranlasste den Gemeinderat, zusammen mit der Abteilung Landschaft und Gewässer (ALG) ein Hochwasserschutzprojekt für Eggenwil in Auftrag zu geben.

Schwachstellen und Schutzdefizite

Die im Herbst 2009 fertiggestellte Gefahrenkarte Hochwasser bestätigte die Erkenntnisse aus den Hochwasserereignissen und zeigte deutlich auf, welche Stellen ein Schutzdefizit aufweisen. Bei einem 100-jährlichen Ereignis, das als Schutzziel für Siedlungsgebiete gilt, waren grössere Teile des Siedlungsgebiets von Eggenwil gefährdet. Speziell der über weite Strecken eingedolte Ibisguetbach mit seinen deutlich zu kleinen Rohren trug massgeblich zu dieser Gefährdung bei. Zu den am stärksten gefährdeten Gebäuden gehörte die Mehrzweckhalle respektive das Schulhaus.

Viel Gegenwind

Trotz der eindrücklichen Hochwasserereignisse und des zeitnahen Beginns der Projektierungsarbeiten war das Projekt aufgrund der Landbeanspruchung und des Investitionsvolumens von Anfang an starkem Widerstand ausgesetzt. Durch eine stets aktive, transparente Kommunikation und sachliche Information seitens der Ge-

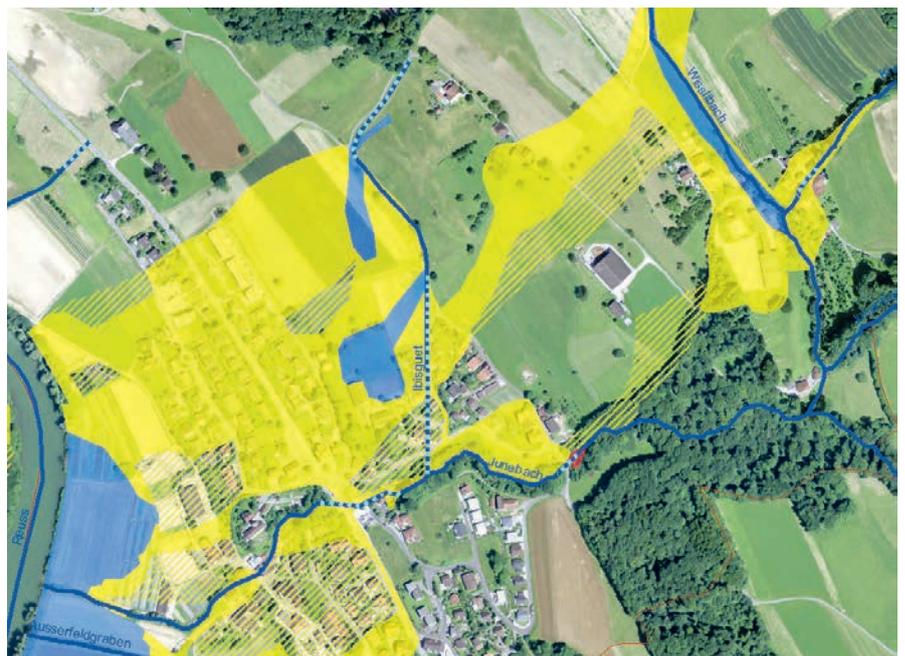
meinde konnte die Mehrheit der Bevölkerung von der Sinnhaftigkeit und Notwendigkeit des Projekts überzeugt werden, sodass im Herbst 2010 der gesprochene Kredit der Gemeinde in einer Referendumsabstimmung bestätigt wurde.

Die betroffenen Grundeigentümer waren auch nach der Referendumsabstimmung vom «Verlust ihres Grund und Bodens» zugunsten eines offenen Ibisguetbachs wenig begeistert, was die Verhandlungen erschwerte, den Verwaltungsaufwand markant erhöhte und die Projektdauer wiederum verlängerte. Aber wie bereits beim Kreditantrag liess sich die Gemeinde nicht von ihrem Ziel abbringen. Sie ging auf die Anliegen der Betroffenen ein und

versuchte diesen so weit wie möglich entgegenzukommen – hielt aber konsequent an der Umsetzung des Hochwasserschutzes fest.

Schutzmassnahmen an den Bächen

Das Gesamtprojekt Hochwasserschutz Eggenwil umfasst insgesamt vier Teilprojekte. Am Kreuzweidbach und am Junebach konnte mit lokalen Massnahmen die Hochwassersicherheit hergestellt werden. Beim Ibisguetbach hingegen mussten die überdeckten Abschnitte geöffnet und dem Bach teilweise ein neuer Verlauf gegeben werden, da durch die Siedlungsentwicklung eine Offenlegung gemäss ursprünglichem Bachverlauf nicht mehr möglich war. Am Kreuzweidbach im Gebiet Hohfoor wurde der bestehende Durchlass vergrössert, der Einlauf hydraulisch verbessert beziehungsweise mit einem Rechen gegen Verklausungen (Verstopfung mit Ästen, Blättern und anderem Schwemmgut) geschützt, und die Vorplatzgestaltung



Die Gefahrenkarte Eggenwil (Stand 21.12.2010) zeigt, welche Gemeindegebiete speziell durch Hochwasser gefährdet sind.

Blau: mittlere Gefährdung, Gelb: geringe Gefährdung, Gelb schraffiert: Restgefährdung, Blau gepunktet: eingedolte Bäche

Quelle: AGIS



Foto: Sebastian Hackl

Kein Bett im Kornfeld, sondern zum Ausdruck gebrachtes Unverständnis gegenüber dem Hochwasserschutzprojekt

Finanzierung Hochwasserschutzprojekt Eggenwil

Baukosten total: Fr. 2'150'000.–

Kostenteiler:

- 45 Prozent Bund
- 5 Prozent Aargauische Gebäudeversicherung (Teil Ibisguetbach)
- Rest zwischen Kanton und Gemeinde, im Verhältnis 55:45 aufgeteilt

optimiert. Somit kann das Bachwasser nicht mehr austreten und das zufließende Oberflächenwasser die Gebäude nicht mehr gefährden.

Beim Junebach wurde der Einlauf zur Eindolung unter der Kantonsstrasse mit einem Rechen geschützt und der Durchlass unter der Unterdorfstrasse ersetzt, wodurch das bestehende Gerinne ober- und unterhalb angepasst werden musste.

Das mit Abstand umfangreichste Teilprojekt ist die bereits erwähnte Offen-/Umlegung und Renaturierung des Ibisguetbachs. Der zum grössten Teil eingedolte Bach verlief entlang der Rütistrasse, der Alten Badenerstrasse und der Kustergasse zum Junebach. Heute verläuft der Bach offen entlang der Rütistrasse und der Alten Badenerstrasse – soweit dies aufgrund der

bestehenden Bebauung möglich ist. Nur das letzte Teilstück zum Junebach muss in einem Rohr geführt werden. Wasserbaulich anspruchsvoll waren die aufgrund der Topografie stark unterschiedlichen Gefälleverhältnisse, die im oberen Teil bis zu 16 Prozent betragen und im mittleren Abschnitt gerade noch 0,5 Prozent. Die steileren Abschnitte benötigen wegen der höheren Fließgeschwindigkeiten verhältnismässig wenig Platz, neigen aber durch die starke Belastung der Sohle und der Ufer zu erodieren und müssen entsprechend geschützt werden. In den sehr flachen Abschnitten ist die Situation genau andersherum. Durch das geringe Gefälle fliesst das Wasser langsamer. Deshalb sind die Ausmasse des Bachlaufs dort erheblich grösser. Auch die Erosion ist weniger

ein Problem, da Auflandungsprozesse – wie die Ablagerung von Feinsedimenten – dominieren werden.

Ökologische Entwicklung

Besonders am Ibisguetbach war neben dem Hochwasserschutz auch die ökologische Aufwertung ein zentrales Thema. Durch hydraulische Berechnungen wurde ermittelt, wie der neue Bachlauf zu dimensionieren ist. Bei seiner Ausgestaltung wurde darauf geachtet, dass sich über die nächsten Jahre eine möglichst vielfältige und standortgerechte Flora und Fauna entwickeln können. Mit einigen Strukturierungsmassnahmen wurde die künftige Entwicklung initiiert. Besonders die besonnte Westhanglage war ein wesentlicher Punkt bei der Gestaltung und Bepflanzung. Sehr erfreulich ist, dass bei der Bepflanzung die Eggenwiler Schüler tatkräftig mitgeholfen haben und die Themen Gewässerökologie und Hochwasserschutz in der Praxis erleben durften.



Foto: Fotograffie Pedersen

Eggenwiler Schüler halfen tatkräftig mit, die Ufer des Ibisguetbachs zu bepflanzen.

Ausblick

Auch wenn die Bauarbeiten abgeschlossen sind, ist das neue Bachgerinne noch nicht fertig. Im Gegensatz zu Strassen oder Werkleitungen entwickelt sich ein Bach über die Jahre. Diese ökologische Entwicklung schafft nicht nur neue Lebensräume und trägt zur Artenvielfalt bei, sondern ist auch entscheidend für die Stabilität des Bachgerinnes. Erst wenn die Ufer richtig bewachsen sind, wird die benötigte Stabilität erreicht sein. Deshalb sind wir froh, wenn nach der baulichen Fertigstellung von Wasserbauprojekten einige Zeit bis zum nächsten Hochwasser vergeht.

Hochwasserschutz und Uferaufwertung für Wallbach

Bastian Schmid | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Die orangefarbenen Beaver-Schläuche gehören mittlerweile fast schon zu Wallbach wie die Sebastianskapelle und das «Fabriggli». In den letzten Jahren kamen diese Notfallschläuche des Kantonalen Katastrophen Einselelements beinahe jährlich am Rheinufer in Wallbach zum Einsatz. Geht es nach den Wallbacher Stimmbürgern, soll sich dies in naher Zukunft ändern. Sie haben den Verpflichtungskredit für ein Hochwasserschutzprojekt – bestehend aus festen Ufermauern, mobilen Dammbalken und einer ökologischen Aufwertung des Ufers – genehmigt.

Die Gemeinde Wallbach ist eng mit dem Rhein verbunden. Als ehemaliges Fischer- und Flösserdorf sind diverse Wasserzugänge historisch verankert und noch heute vorhanden. Zwei ehemalige Waschplätze und eine alte Pferdetränke laden zum Verweilen ein. Eine Einwasserungsstelle für Boote ist beliebter Ausgangspunkt für Böttler weit über die Gemeindegrenze hinaus. Direkt daneben steht das Depot der Pontoniere, die dort ihren Sport auf dem Wasser ausüben und Wettkämpfe austragen. Die Anlegestelle Fabriggli wird vom Kursschiff bei der Rundfahrt auf dem Rhein angelaufen. Generell profitiert die Gemeinde sehr von der Nähe zum Wasser.

Was bei normalen Abflussbedingungen ein grosses Kapital der Gemeinde ist, wird bei Hochwasser zur Gefahr. In den letzten Jahren kam es beinahe jährlich zu Notfalleinsätzen des Kantonalen Katastrophen Einselelements (KKE), um Schäden durch Rheinhochwasser im Siedlungsgebiet zu verhindern. Steigt der Abfluss im Rhein auf über 2500 Kubikmeter pro Sekunde an, wird die Situation genauer beobachtet. Ab 3000 Kubikmeter pro Sekunde muss das Rheinufer mit Beaver-Schläuchen künstlich erhöht werden. Dieser Einsatz des KKE benötigt sechs Stunden Vorwarnzeit und ein Grossaufgebot an Einsatzkräften. Der Entscheid, ob ein Einsatz notwendig ist, wird ba-

sierend auf dem aktuellen Abfluss sowie den Wetter- und Abflussprognosen für die nächsten Tage gefällt. Entsprechend kommt es auch zu Einsätzen, die sich im Nachhinein als nicht erforderlich herausstellen. Oder es kommt zu brenzligen Situationen, wenn sich die Abflussverhältnisse nach einer Entscheid gegen einen Einsatz unerwartet zum Schlechten verändern.

Partizipative Planung

Die unbefriedigende Hochwassersituation wurde bereits vor Jahren erkannt. In einer Arbeitsgruppe, bestehend aus Behörden, Feuerwehr, Ingenieuren und einer Anwohnervertretung, wurden die Rahmenbedingungen abgesteckt und ein erster Projektentwurf erarbeitet. An verschiedenen Gemeindeversammlungen wurde die Bevölkerung miteinbezogen. Schon bald war klar, dass zur Findung einer ortsbildverträglichen Lösung neben einem spezialisierten Ingenieurbüro auch ein Landschaftsarchitekt dabei sein soll. Seither wurde in einem interdisziplinären Team eine gesamtheitliche Lösung erarbeitet.

Zweistufiges Schutzkonzept

Das erarbeitete Projekt sieht eine feste Hochwasserschutzmauer von 5 bis 65 Zentimeter Höhe vor, die bei Bedarf durch schnell montierbare Aluminiumelemente auf bis zu zwei Meter erhöht werden kann. Die feste Mauer schützt das Siedlungsgebiet vor Hochwassern, wie sie statistisch alle zehn Jahre auftreten. Mit den montierbaren Aluminium-Dammbalken kann der Schutz vor bis zu 100-jährlichen Abflussereignissen gewährleistet werden. Durch die Wahl dieses zweistufigen Schutzkonzeptes wird dem Ortsbild von nationaler Bedeutung Rechnung getragen. Die intakte Flussufersituation und flussseitige Silhouette des Rheins wird durch die dezente Mauer nicht

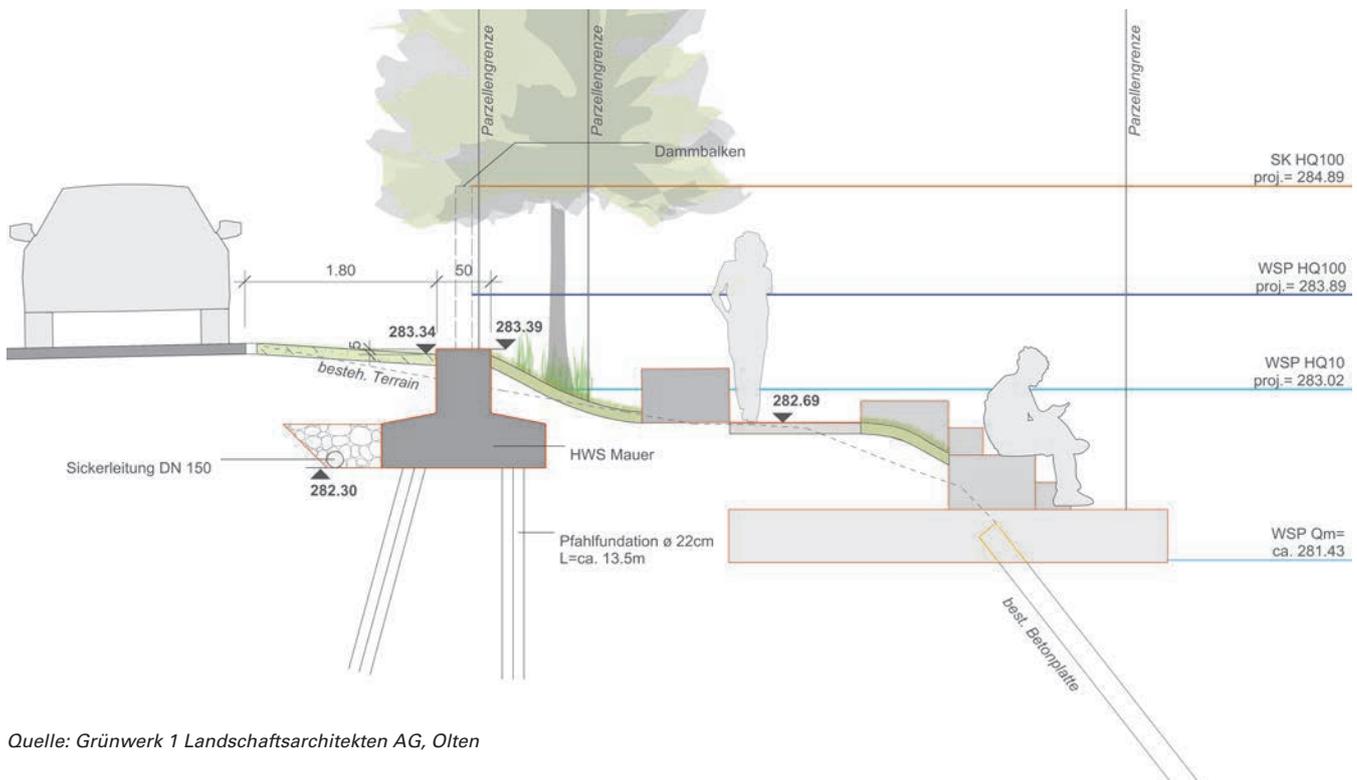


Beaver-Schläuche schützten während des Hochwassers im Juni 2013 das Siedlungsgebiet von Wallbach.



Visualisierung: Raumgleiter AG, Zürich

Der Waschplatz Brütchengasse wird modernisiert und vergrößert. Durch die offene Gestaltung des Vorplatzes beim Pumpenhaus wird ein zusätzlicher Begegnungsraum an attraktiver Lage geschaffen.



Quelle: Grünwerk 1 Landschaftsarchitekten AG, Olten

WSP HQ10, proj.: Wasserspiegel Hochwasserabfluss bei 10-jährlichem Hochwasser

WSP Qm: Wasserspiegel Mittelwasserabfluss

WSP HQ100, proj.: Wasserspiegel bei 100-jährlichem Hochwasser

SK HQ100: proj. Schutzkote – entspricht Wasserspiegel bei 100-jährlichem Hochwasser plus einem Sicherheitsfreibord

Die Ufermauer wird in gewissen Abschnitten kaum wahrnehmbar als kleiner Sockel erstellt.

Ihr Zweck besteht dort einzig darin, ein stabiles Fundament für die Installation der mobilen Dammbalken zu bilden.

Dargestellt ist die Promenade südlich der Bootsrampe mit neu geschaffenen Sitzstufen am Wasser.

beeinträchtigt. Die bestehenden Zugänge zum Wasser bleiben grösstenteils erhalten und werden durch gezielte Neugestaltungen aufgewertet. Es wird ein durchgängiger Uferweg erstellt, der auf das Projekt Rheinliebe IBA Basel abgestimmt ist. IBA Rheinliebe ist eine Projektgruppe, in der sich 20 Gemeinden der trinationalen Agglomeration (CH, D, F) unter der Federführung der IBA Basel zusammengeschlossen haben, um die Zugänge zum Rhein, die konzertierte Gestaltung der Ufer und eine gemeinsame Rheinidentität über die Grenzen hinweg sicherzustellen.

Schnelle und flexible Montage

Der Aufwand der Einsatzkräfte wird durch die Massnahmen minimiert. Die verbleibenden Zugänge zum Rhein können durch kleine Einsatzteams geschlossen werden. Bei seltenen Hochwasserereignissen sind die Dammbalken auf der ganzen Länge der Mauer schnell installiert und können bei Bedarf stufenweise erhöht werden. Eine rückwärtige Abstützung der Dammbalken ist nicht notwendig. Dadurch bleibt die Rheinstrasse auf der ganzen Breite befahrbar. Die schnelle Instal-

lationszeit ermöglicht eine flexiblere Einsatzplanung und kurze Reaktionszeiten bei sich ändernden Abflussverhältnissen.

Ökologische Aufwertung des Ufers

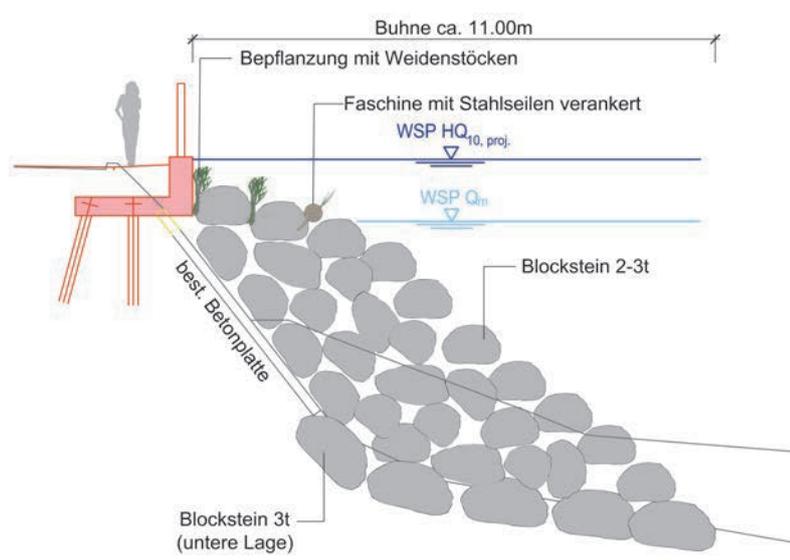
Neben dem Schutz des Siedlungsgebietes und der Aufwertung der Uferpromenade als Naherholungszone sollen auch die Fische und weitere Wasserorganismen vom Projekt profitieren. Vor den bestehenden, ökologisch wertlosen Betonplatten wird eine neue Ufersicherung aus natürlichen Steinblöcken und ins Gerinne hineinragenden Dreiecksbuhnen erstellt. Es ergeben sich örtlich erhöhte Fließgeschwindigkeiten mit Kolken sowie strömungsberuhigte Zonen mit Ablagerungen. Durch das bewusste Einbringen von Totholz werden zusätzliche neue Lebensräume und Unterstände für Wasserorganismen geschaffen. Die Buhnen werden oberhalb des Wasserspiegels mit Weidenstöcken bepflanzt, sodass sie Tieren Unterschlupf bieten. Zur weiteren Strukturierung der Uferbereiche und Beschattung des Wassers sind Lebendfaschinen und die punktuelle Bepflanzung mit Weiden vorgesehen. Faschinen sind walzen-

förmige Reisig- bzw. Rutenbündel, die zur Abwehr von Erosionserscheinungen oder als Strukturierungsmassnahmen entlang von Fließgewässern verwendet werden. Lebendfaschinen bestehen aus bewurzelungsfähigen Ruten.

Grundwasserfluss nicht verhindern

Das Rheinhochwasser drückt bei einem maximalen Einstau der montierten Dammbalken mit mehreren Tonnen auf die Schutzmauer. Die grossen Kräfte, die dadurch auf den Mauersockel wirken, werden von zwei Reihen sogenannter Mikropfähle aufgenommen. Diese geben die Lasten in die bis zu sieben Meter tiefer liegenden tragenden Bodenschichten ab. Mit dieser Lösung wird sichergestellt, dass der Grundwasserfluss zwischen den Mikropfählen weiterhin möglich ist und nur in sehr geringem Masse vermindert wird.

Für das bessere Verständnis der Grundwasserflüsse und insbesondere das Zusammenspiel zwischen dem Rheinwasserspiegel und dem Grundwasserspiegel im nahegelegenen Siedlungsgebiet wurde der Wasser- und Grundwasserstand an verschiedenen Orten



Quelle: Holinger AG, Baden

WSP HQ10, proj.: Wasserspiegel Hochwasserabfluss bei 10-jährlichem Hochwasser
 WSP Qm: Wasserspiegel Mittelwasserabfluss

Fünf neue Blockbuhnen werten das Ufer ökologisch auf.
 Links: Schnitt durch eine projektierte Bühne.

Rechts: Blockbuhnen an der Aare beim Schachen Aarau nach der Erstellung 2016.

über ein Jahr hinweg von einem Hydrogeologen gemessen und ausgewertet. Schäden durch einen erhöhten Grundwasserstand aufgrund eines Aufstaus im Rhein können durch das Projekt verhindert werden.

Parallel zum Hochwasserschutzprojekt, aber mit einem längeren Zeithorizont, wird der generelle Entwässerungsplan (GEP) überarbeitet. Meteorwasserleitungen, die bei normalen Wasserständen in den Rhein entwässern, werden bei seltenen Rheinhochwassern eingestaut. Ein Rückfluss aus dem Rhein in die Leitungen wird im Rahmen des Hochwasserschutzprojektes verhindert. Der Umgang mit dem dann nicht mehr abfliessenden Meteorwasser aus dem Siedlungsgebiet wird im Rahmen der generellen Entwässerungsplanung definiert. Durch das Hochwasserschutzprojekt wird die Situation der Siedlungsentwässerung nicht verschlechtert.

Interesse bis über die Landesgrenze hinaus

Der Rhein als Grenzgewässer erfordert eine besondere Koordination mit unseren deutschen Nachbarn. Ein gegenseitiger Informationsaustausch und Mitsprachemöglichkeiten verhindern, dass Massnahmen auf der einen Flussseite zu negativen Auswirkungen auf der anderen führen. Das erarbeitete Bauprojekt ist bei den deutschen Behörden auf grosses Interesse gestossen. Eine Delegation deutscher Behördenvertreter ist der Einladung zu einer Projektvorstellung und einem gegenseitigen Austausch in Wallbach gefolgt. Die erhaltene Stellungnahme, die keine grundlegenden Bedenken äussert, wird in der weiteren Projektierung berücksichtigt.

Wallbacher sagen Ja zu Verpflichtungskredit

In einer gut besuchten Informationsveranstaltung haben Gemeinderat und Kanton die Wallbacher Bevölkerung Ende März 2019 über das erarbeitete Projekt informiert. Neben dem Hochwasserschutzprojekt wurde auch die parallel laufende Strassensanierung Rheinstrasse Nord vorgestellt, mit der sich Synergien ergeben.

Die Einwohnergemeindeversammlung Wallbach hat den Verpflichtungskredit für das Hochwasserschutzprojekt Anfang Juni 2019 fast diskussionslos angenommen. Damit sind die Weichen gestellt: Der Gesamtkredit von knapp 10 Millionen Franken wird bis Ende Jahr dem Grossen Rat vorgelegt. Parallel dazu werden die Projektunterlagen durch das Projektteam ergänzt und verfeinert, sodass das Projekt Ende 2019 öffentlich aufgelegt werden kann. Der Baustart ist planmässig auf 2021 angesetzt. Bis Ende 2022 sollen die Bauarbeiten abgeschlossen werden. Ab dann können die Beaverschläuche des KKE hoffentlich wieder andernorts im Kanton für trockene Keller sorgen.



Visualisierung: Raumgleiter AG, Zürich

Die Promenade südlich der Bootsrampe wird mit neuen Sitzstufen direkt am Wasser aufgewertet.

Boden ist nicht gleich Boden

Daniel Schaub | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Böden entwickeln sich nicht zufällig. Die Bodenkartierung für die Gesamtmelioration Eiken zeigt an einem kleinen, geologisch abwechslungsreichen Gebiet ein vielfältiges Muster an Bodenformen. Mit der Kenntnis der Böden sind nun die planerischen Grundlagen vorhanden, um die Anliegen der produzierenden Landwirtschaft auf die natürlichen Gegebenheiten sowie auf die vielfältigen, gesellschaftlich relevanten Funktionen der Böden auszurichten.

Böden entstehen durch die Verwitterung des an der Erdoberfläche anstehenden Gesteins. Schon rasch nach Einsetzen der Bodenbildung siedeln sich spezialisierte Pflanzen (Pionierpflanzen) an. Abgestorbenes Pflanzenmaterial (Streu) liefert die Nahrungsgrundlage für Bodenlebewesen wie Würmer, Milben, Springschwänze usw. Dadurch vermischt sich organische Substanz mit dem mineralischen Gesteinsmaterial, was dem Boden eine stabile Struktur gibt. Es entsteht ein

Porensystem, das grosse Mengen an Regenwasser und Stoffen speichern und an die Pflanzen abgeben kann. In einer Bodengrube erkennen wir eine von oben nach unten sich verändernde Abfolge von horizontalen Lagen (Horizonte), die sich in ihren Eigenschaften – insbesondere der Farbe – voneinander unterscheiden. Damit stellt sich die Frage, wie denn diese Unterschiede entstanden sind und warum sich die Abfolge der Horizonte in einer Grube in geringer Entfernung ganz an-

ders präsentieren kann. Der aus der Schweiz stammende amerikanische Bodenkundler Hans Jenny hat 1941 eine noch heute gültige Formel für die Bodenentwicklung geprägt. Dabei bestimmen die Faktoren Klima, Organismen, Relief, Ausgangsgestein und Zeit die Bodenentwicklung. Wichtig sind auch die Wechselwirkungen zwischen den Faktoren: So wird sich mit dem Relief (Höhe) das Klima ändern und damit auch die Organismen (Pflanzen). Nicht alle Faktoren haben die gleiche Qualität, insbesondere die Zeit spielt eine Sonderrolle.

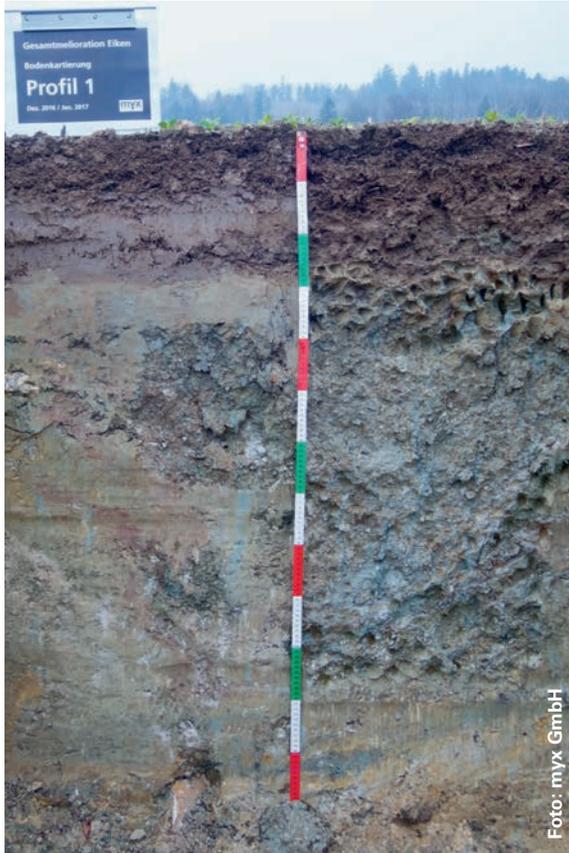
Böden entwickeln sich also nicht zufällig. Ihre Vielfalt auf kleinstem Raum und ihre räumliche Verteilung lässt sich an den Ergebnissen der kürzlich im Rahmen der Melioration Eiken durchgeführten Bodenkartierung besonders schön zeigen.



Die Gemeinde Eiken liegt im Hochrheintal und umfasst die Rheinebene und den Übergang zum Tafeljura.

Grafik: O. Stucki

Pseudogley auf buntem Keuper-Tonmergel



cm	Horizont- bezeichnung	Skelettanteil (%)				Bodenart (%)			Carbonat- gehalt (%)	pH-Wert								
		10	20	30	40	T	U	S		3	4	5	6	7	8	9		
0	Ah, p, g					47	41	12	0	●●●								
10										●●●								
20										●●●								
30	Bch, gg					61	32	7	0	●●●								
40										●●●								
50	II Cgg, ch, x					41	45	14	2-10	●●●								
60										●●●								
70										●●●								
80										●●●								
90	Cgg, x					38	40	22	< 2	●●●								
100										●●●								
110										●●●								
120	Cg, x					35	40	25	2-10	●●●								
130										●●●								

— pH-Wert, gemessen im Feld

●●● pH-Wert, gemessen im Labor

Bodenart: T = Ton; U = Schluff; S = Sand

Auffallend sind hier die Farben des Untergrunds, die von Türkis bis Violett reichen. Der Boden lässt sich farblich kaum vom Ausgangsgestein unterscheiden. Aufgrund des Gefüges und des Karbonatgehalts lässt sich jedoch eindeutig erkennen, dass die Bodenentwicklung rund 40 Zentimeter erreicht.

Der darunterliegende, unverwitterte Mergel lässt aufgrund seines hohen Tongehalts keine tiefere Versickerung des Regenwassers zu. Daher hat sich der stauwassergeprägte Bodentyp Pseudogley entwickelt, der häufig bis zur Oberfläche porengesättigt ist. Ackerbau ist auf diesem Boden mit hohem Risiko von Ertragsausfällen verbunden, daher ist die Nutzung als extensives Dauergrünland am nachhaltigsten.

Grafik: A. Ruppli



Standort Profil 1

Ausgangsmaterial der Bodenbildung

Ausgangspunkt der Bodenbildung ist das anstehende unverwitterte Felsgestein. In Eiken sind dies der Trigonodus-Dolomit des Muschelkalks (vor 243 bis 235 Millionen Jahren) und die Bunten Mergel des Keupers (vor 235 bis 205 Millionen Jahren). Der über 200 Millionen Jahre alte anstehende Fels ist jedoch stellenweise von unterschiedlich mächtigen, sehr viel jüngeren Ablagerungen überdeckt. Das Gebiet von Eiken wurde in den letzten 2,5 Millionen Jahren von drei Eisvorstößen aus den Alpen erreicht, die Moränenmaterial mit sich brachten. Gleichzeitig schütete der Rhein während den Eiszeiten in der Talebene mächtige Schotter-schichten auf. Da wegen der Kälte nur

Parabraunerde aus Löss über Trigonodus-Dolomit



cm	Horizont- bezeichnung	Skelettanteil (%)				Bodenart (%)			Carbonat- gehalt (%)	pH-Wert
		10	20	30	40	T	U	S		
0	A Eh					25	65	10	0	4.5
10	AE					18	51	31	0	4.5
20										
30	Ecn					28	45	27	0	4.5
40										
50										
60										
70	lt, cn, g					56	38	6	0	4.5
80										
90										
100										
110	II C g, z					2	70	28	< 2	4.5
120										
130										

— pH-Wert, gemessen im Feld

... pH-Wert, gemessen im Labor

Bodenart: T = Ton; U = Schluff; S = Sand

Das Profilbild zeigt deutlich die geologische Schichtgrenze zwischen dem hellen Dolomit und dem Löss. Die ehemalige Landoberfläche der Trias-Zeit war verkarstet. Sie wurde durch die Ablagerung des weichen Löss zur heutigen Oberfläche ausnivelliert.

Durch die für die Lössverwitterung typische Verbraunung und Tonverlagerung in den Unterboden entwickelte sich der Bodentyp Parabraunerde. Trotz zeitweiligem Stauwasser-Einfluss bietet diese Parabraunerde günstige Voraussetzungen für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung, beispielsweise für Getreideanbau.

Grafik: A. Ruppli

eine schütterere Pflanzendecke bestand, konnte der Wind das Feinmaterial zwischen dem grobkörnigen Kiesschotter in Richtung des Tafeljuras blasen, wo es sich als Löss über dem Moränenmaterial ablagerte.

Vielfältige Bodenformen

Die heutigen Böden im Gebiet Eiken entwickelten sich seit dem Ende der letzten Eiszeit vor zirka 12'000 Jahren. Die strukturellen Eigenschaften, die Durchlässigkeit und der Carbonatgehalt der beschriebenen Ausgangsmaterialien spielen eine entscheidende Rolle für die Geschwindigkeit der Bodenentwicklung und für die Ausprägung der daraus entstehenden Böden.

Böden entwickeln sich nicht zufällig

Böden entwickeln sich nicht einfach so, sondern nach den Gesetzmässigkeiten der an einem Ort herrschenden natürlichen Bedingungen und der zur Verfügung stehenden Zeit. Diese Diversität zeigt sich daran, dass im hier vorgestellten kleinen Raumausschnitt einerseits gleiche Bodentypen (beispielsweise Parabraunerden) aus unterschiedlichen Ausgangsmaterialien (Schotter, Löss) entstehen, andererseits aus gleichem Ausgangsmaterial (zum Beispiel Löss) auch ganz unterschiedliche Bodentypen (Regosol, Parabraunerde).

Diesen Umstand gilt es beim Umgang mit Boden zu beachten. Bei einem Eingriff müssen die Bodenhorizonte ge-



Standort Profil 3

trennt ausgehoben, zwischengelagert und in der entsprechenden umgekehrten Reihenfolge wieder angelegt werden. Fremdes Material darf nur verwendet werden, wenn es vergleichbare physikalische und chemische Eigenschaften (wie Korngrösse, pH-Wert,

Pseudogleyige Parabraunerde aus Verwitterungslehm



cm	Horizont- bezeichnung	Skelettanteil (%)				Bodenart (%)			Carbonat- gehalt (%)	pH-Wert								
		10	20	30	40	T	U	S		3	4	5	6	7	8	9		
0	EAh					19	59	22	0	●●●								
10										●●●								
20										●●●								
30	AE					24	46	30	0	●●●								
40										●●●								
50										●●●								
60	lt, g, cn					27	61	12	0	●●●								
70										●●●								
80										●●●								
90	lt, g, cn, x					38	40	22	0	●●●								
100										●●●								
110										●●●								
120	B g, x					28	51	21	0	●●●								
130										●●●								

— pH-Wert, gemessen im Feld

●●● pH-Wert, gemessen im Labor

Bodenart: T = Ton; U = Schluff; S = Sand

Das bodenbildende Ausgangsmaterial an den flachen Hängen im Tafeljura ist ein als Verwitterungslehm bezeichnetes Gemisch aus tiefgründig verwitterter Moräne, Löss und Schwemmlehm. Durch die geringe Erosion an diesen Lagen ist die tiefgründige Bodenentwicklung vor allem durch Perkolation geprägt: Mit dem Sickerwasser werden die feinen Tonteilchen aus dem Oberboden ausgewaschen und im Unterboden in 50 bis 100 Zentimetern Tiefe angereichert. Dieser Prozess ist bezeichnend für den Bodentyp Parabraunerde.

Gut sichtbare Rostflecken im Unterboden weisen darauf hin, dass hier zeitweise Staunässe auftritt (Pseudovergleyung). Trotzdem sind solche Böden vielseitig ackerbaulich nutzbar.

Grafik: A. Ruppli

Bessere Datengrundlage schaffen

Die langfristige Erhaltung der verschiedenen Bodenfunktionen und der nicht erneuerbaren Ressource Boden ist elementar – nicht zuletzt für den Klimaschutz und die Klimaanpassung. Für eine standort- und klimaangepasste Nutzung des Bodens braucht es Strategien, die auf einer umfassenden Datengrundlage aufbauen. Diese ist in der Schweiz noch lückenhaft. Hilfreich ist eine umfassendere Bodenaufnahme, die auch den Gehalt und die Vorratsänderung der organischen Bodensubstanz erfasst.



Standort Profil 8

Braunerde aus Verwitterungs-Hang- und Schwemmlehm (Profil 13)



cm	Horizont- bezeichnung	Skelettanteil (%)				Bodenart (%)			Carbonat- gehalt (%)	pH-Wert				
		10	20	30	40	T	U	S		3	4	5	6	7
0 - 10	Ah1					29	54	17	< 2	●●●				
10 - 20	Ah2					21	40	39	< 2	●●●				
20 - 30										●●●				
30 - 40	BA					21	45	34	0	●●●				
40 - 50										●●●				
50 - 60	ABcn, (g)					26	40	34	0	●●●				
60 - 70										●●●				
70 - 80										●●●				
80 - 90										●●●				
90 - 100										●●●				
100 - 110	B(cn), g					29	57	14	0	●●●				
110 - 120										●●●				
120 - 130										●●●				
130 - 140										●●●				
140 - 150										●●●				
150 - 160	Bcn, g					25	51	24	0	●●●				

— pH-Wert, gemessen im Feld

●●● pH-Wert, gemessen im Labor

Bodenart: T = Ton; U = Schluff; S = Sand

Dieser Bodentyp ist hinsichtlich des Ausgangsmaterials dem Profil der Pseudogleyigen Parabraunerde sehr ähnlich. Er kommt jedoch nicht in Hanglagen, sondern in flachen Mulden vor. Bei der Bodenbildung überwiegt daher nicht Perkolation in die Tiefe, sondern oberflächliche seitliche Verlagerungsprozesse, wodurch weniger Ton in die Tiefe verlagert wird. Ein Indiz dafür ist auch die deutlich weniger ausgeprägte Horizontierung des Profils. Das Profil zeigt daher die typische Ausprägung des Bodentyps Braunerde.

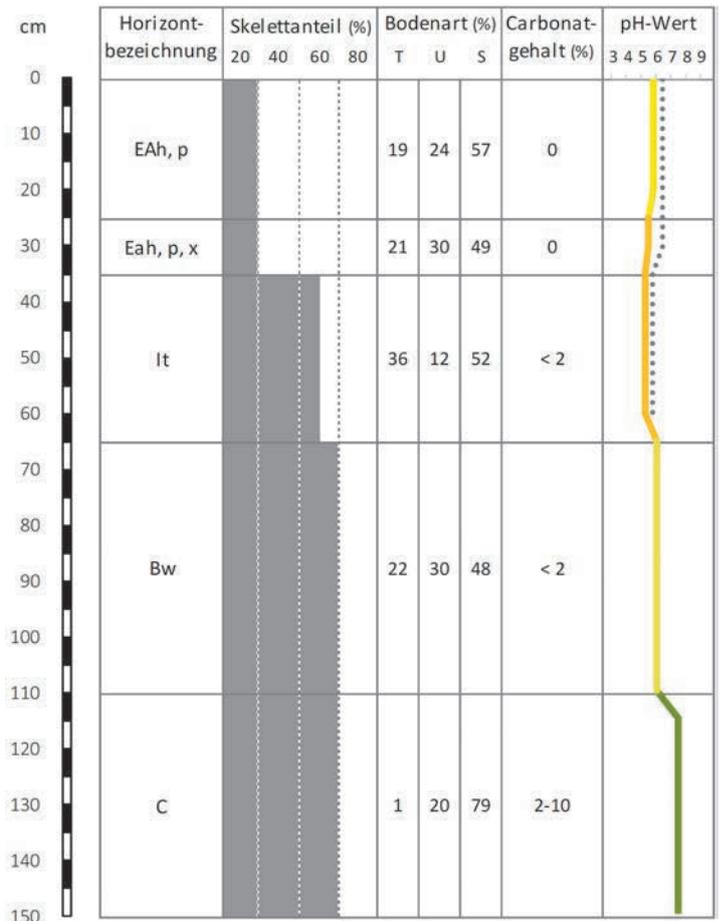
Die Braunerde ist im Untersuchungsgebiet Eiken weit verbreitet. Sie weist über das ganze Profil ein stabiles Gefüge auf, ist bis in den Unterboden gut durchwurzelt und zeigt kaum Merkmale von Stauwassereinfluss. Diese Böden bieten grosses landwirtschaftliches Ertragspotenzial.

Grafik: A. Ruppli



Standort Profil 13

Parabraunerde auf Schottern der Niederterrasse



— pH-Wert, gemessen im Feld

... pH-Wert, gemessen im Labor

Bodenart: T = Ton; U = Schluff; S = Sand

Der Rheinschotter im Talboden besteht aus Mischgestein mit hohem silikatischem Anteil. Er ist bis zirka 110 Zentimeter Tiefe verwittert und weist eine schwach saure Bodenreaktion auf. Da neben dem Kies auch Sand abgelagert wurde, sind die Böden sehr gut durchlässig. Mit der Versauerung wurde im Oberboden Ton mobilisiert und in den an der rotbraunen Farbe gut erkennbaren Horizont zwischen 35 und 65 Zentimetern verlagert. Die Tonverlagerung ergibt wiederum die Einstufung als Parabraunerde. Trotz des Steingehalts im Oberboden bieten Parabraunerden auf Schotter gute Voraussetzungen für den Ackerbau, insbesondere für getreidebetonte Fruchtfolgen. Der gut durchlässige Oberboden garantiert ein rasches Abtrocknen nach Niederschlägen. Der erhöhte Tongehalt im Unterboden sorgt dafür, dass Wasser und Nährstoffe gespeichert und für die Pflanzen nutzbar gemacht werden.

Grafik: A. Ruppli



Standort Profil 24

Fluvisol auf rezentem Auenlehm



cm	Horizontbezeichnung	Skelettanteil (%)				Bodenart (%)			Carbonatgehalt (%)	pH-Wert						
		10	20	30	40	T	U	S		3	4	5	6	7	8	9
0-10	[C]Ah, p, [g], x					34	52	14	1							
10-40	(A)C					37	45	18	< 2							
40-60	(B)C					24	66	10	> 10							
60-100	(B)C [g]					32	40	28	2-10							
100-140	Cg					28	35	37	> 10							
140-160	II C					33	30	37	> 10							

— pH-Wert, gemessen im Feld

*** pH-Wert, gemessen im Labor

Bodenart: T = Ton; U = Schluff; S = Sand

Die Sissle hat ihren Verlauf im untersten Abschnitt bis zur Mündung in den Rhein im Laufe der Zeit mehrfach geändert, erkennbar am Wechsel von kiesigen und feinkörnigen Sedimenten in der Ebene. Ausgangsmaterial des Fluvisols ist ein Hochflutlehm (Auenlehm) mit einem Schluffanteil von über 50 Prozent über den Fluss-Schottern (Schluff ist sehr feines verwittertes Gestein, Korngrösse zwischen Sand und Ton). Solche Böden weisen trotz des jungen Alters meist ein ausgeprägtes Gefüge und eine intensive Durchwurzelung auf. Grund dafür ist, dass das locker gelagerte Ausgangsmaterial vergleichsweise viel organische Substanz enthält, die zum grössten Teil von abgeschwemmten Oberböden im oberen Einzugsgebiet der Sissle stammt. Dies fördert eine aktive Bodenbiologie, die zur Gefügebildung beiträgt.

Dank dem stabilen Gefüges sind diese Böden trotz hoher Schluff- und Tongehalte gut durchlässig. Dies macht sie zu bevorzugten Ackerböden.

Grafik: A. Ruppli



Standort Profil 12

Zum Weiterlesen

Ein ausführlicher Fachbeitrag zu den Bodenformen in Eiken erschien in der Zeitschrift REGIO BASILIENSIS 59/2 (2018), Seiten 85–97, www.gegbasel.ch > Publikationen > Regio Basiliensis.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Martin Zürner, myx GmbH.

Rekultivierungsboden: Boden des Jahres 2019

Dominik A. Müller | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Anlässlich des Weltbodentags vom 5. Dezember 2018 ernannte die Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz den Rekultivierungsboden zum Boden des Jahres 2019. Ein Rekultivierungsboden ist überall dort anzutreffen, wo der ursprüngliche Boden abgetragen, zwischengelagert und wieder neu aufgebaut wurde. Vorgestellt wird der Rekultivierungsboden anhand einer landwirtschaftlichen Terrainveränderung sowie der Aushubdeponie Weid-Banacker in Beinwil/Freiamt.

In der Schweiz sind die landwirtschaftlichen Nutzflächen für Ackerbau und insbesondere die Fruchtfolgeflächen (FFF), die für die landwirtschaftliche Produktion die wertvollsten Böden sind, sehr begrenzt. Um eine ausreichende Versorgungsbasis des Landes mit Nahrungsmitteln in schweren Mangelzeiten zu sichern, sind die Kantone verpflichtet, bestimmte Kontingente an FFF zu erhalten. Jedes Jahr fallen auf schweizerischen Baustellen 15 Millionen Kubikmeter Oberboden und Unterboden als abgetragener Boden an. Anstatt dieses wertvolle und begrenzte Material in einer Deponie zu entsorgen, kann (oder muss) es zur Aufwertung von Böden oder für Rekultivierungen nach Boden- und Erdeingriffen verwendet werden. So können diese Böden nach der Aufwertung (wieder) die Kriterien für Fruchtfolgeflächen erfüllen und helfen, die Kontingente der FFF zu erhalten. Seit 2016 besteht zudem nach der Abfallverordnung (VVEA) eine Verwertungspflicht für ab-

getragenen Boden, sofern dieser sich aufgrund der Körnung, des Skeletthalts und des Gefüges dafür eignet und frei von Schadstoffen sowie invasiven Pflanzenarten ist. Um eine gute Bodenqualität zu erhalten, müssen jedoch bestimmte bodenkundliche Vorgaben bei der bautechnischen Umsetzung berücksichtigt werden. Dazu werden auf bodenrelevanten Baustellen bodenkundliche Bauleitungen (BBB) eingesetzt, die das Projekt bezüglich Bodenschutz optimieren, die Bauinvolvierten beraten, den Bodenzustand überwachen und die entsprechend erlaubten Maschinen freigeben.

Rekultivierungsboden – zwei aktuelle Aargauer Beispiele

Ein Rekultivierungsboden ist ein anthropogener Boden, der komplett oder teilweise neu aufgebaut ist. Der Begriff Rekultivierung selbst steht für die Wiederherstellung einer neuen Boden- und Kulturlandschaft, nachdem



Foto: Gabriela Brändle, Michael Wernli

Das Bild zeigt eine schwach pseudogleyige, karbonathaltige, drainierte Auffüllung, die locker geschüttet wurde und tiefgründig ist. Dieser rekultivierte Boden befindet sich im Wurzenacker in Berg, Dägerlen, im Kanton Zürich und liegt in einer Mulde am Übergang zu einem Moränenhang. Das Oberbodenmaterial ist zum Teil von externen Baustellen zugeführt und mit dem vor Ort vorhandenen Oberboden gemischt worden. Sämtliches Unterbodenmaterial stammt von externen Baustellen. Der Ober- und der Unterboden sind locker geschüttet. Die Bodenstruktur wurde durch den Transport und das Umlagern gestört. Die Rohplanie besteht aus sauberem Aushubmaterial und wurde beim Einbau verdichtet, um spätere Setzungen zu vermeiden. Auf der Rohplanie sind Drainagen eingebaut worden. Unterhalb des Schüttmaterials befindet sich der gewachsene Untergrund aus Seebodenlehm.

Fruchtfolgeflächen

Der Begriff Fruchtfolgefläche (FFF) beschreibt das beste ackerbaulich nutzbare Kulturland. Nach dem Sachplan Fruchtfolgeflächen müssen bestimmte Kriterien erfüllt sein, damit Böden als Fruchtfolgeflächen gelten. Dazu zählen die klimatischen Verhältnisse (Vegetationsdauer, Niederschläge), die pflanzennutzbare Gründigkeit (>50 Zentimeter), Verdichtungen und chemische Belastungen, minimal zusammenhängende Fläche (mindestens eine Hektare) und die Geländeform (Hangneigung, Möglichkeit maschineller Bewirtschaftung). Der Mindestumfang an Fruchtfolgeflächen ist für die gesamte Schweiz auf 438'460 Hektaren festgelegt. Jedem Kanton ist eine Mindestumfangfläche je nach naturräumlicher Ausstattung zugewiesen.

die ursprüngliche Boden- und Kulturlandschaft durch menschliche Eingriffe gestört oder gar zerstört wurde. Das Ziel einer Bodenrekultivierung ist unter anderem abhängig vom Ausgangszustand vor dem Bodeneingriff, vom Nutzungszweck (Bau- und Nutzungsordnung, Zonenpläne Siedlung und Landschaft), vom verfügbaren Bodenmaterial sowie der geplanten standortgerechten und nachhaltigen Nutzung.

Anhand zweier Beispiele werden nachfolgend zwei Aargauer Rekultivierungsböden vorgestellt. Das eine Beispiel zeigt die Wiederherstellung des bodenkundlichen Ausgangszustandes und von Fruchtfolgeflächen bei der Aushubdeponie Weid-Banacker in Beinwil/Freiamt. Dieses Beispiel steht stellvertretend für weitere Deponien und vor allem für die sich in der Landwirtschaftszone befindenden Kiesgruben- und Materialabbaustellen im Kanton Aargau.

Das zweite Beispiel zeigt eine landwirtschaftlich motivierte Terrainveränderung im Sinne einer bewilligten Bewirtschaftungserleichterung und Bodenverbesserung in Aristau, bei der ein infolge Entwässerung und Abbau von organischer Substanz gesackter Boden so rekultiviert und neu aufgebaut wird, dass wieder eine uneingeschränkte landwirtschaftliche Nutzung im Sinne einer Fruchtfolgefläche möglich ist.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Rekultivierungsboden als Boden des Jahres 2019 finden Sie unter www.boden-des-jahres.ch (inkl. Flyer zum Herunterladen). Auf dieser Seite sind auch die vergangenen Böden des Jahres wie der Grundwasser-, der Rebberg- oder der Gartenboden porträtiert.

Deponie Weid-Banacker Beinwil/Freiamt (Autor Toni Leu)

Die Deponie Freiamt AG betreibt in Beinwil seit 2004 Aushubdeponien für unverschmutztes Aushubmaterial (gemäss VVEA Typ A). Seit 2013 ist die Deponie Weid-Banacker in Betrieb und sie ist bereits zu 80 Prozent aufgefüllt. Das Deponievolumen beträgt rund 1,34 Millionen Kubikmeter. Jährlich werden zirka 200'000 Kubikmeter Aushub eingebaut. Die offene Betriebsfläche liegt bei rund fünf Hektaren. Gut neun Hektaren wurden bis heute bereits rekultiviert oder als ökologische Ausgleichsflächen gestaltet und zur Bewirtschaftung an die Grundeigentümer zurückgegeben.

Projektauswirkungen

Mit der Realisierung der Deponie Weid-Banacker werden auf einer Fläche von rund 17 Hektar landwirtschaftlich hochwertige Böden tangiert. Die Richtplanvorgabe für die maximalen Fruchtfolgeflächenverluste in Form von ökologischen Ausgleichsflächen beträgt 2,3 Hektaren. Der bauliche Ein-

griff umfasst den Abtrag des Ober- und Unterbodens und die Erstellung von Bodendepots in der Anfangsphase. Nach dem Einbau des Aushubmaterials folgt etappenweise die Rekultivierung im direkten Umlageverfahren des abgetragenen Bodens.

Rekultivierungskonzept

Die Oberfläche des aufgefüllten und verdichteten Deponiekörpers, die sogenannte Rohplanie, wird vor dem Bodenauftrag durch die kantonalen Fachstellen, die bodenkundliche Baubegleitung und den Grundeigentümer mit Protokoll abgenommen. Der Boden für die potenziellen Fruchtfolgeflächen wird mit mindestens 50 Zentimeter Unterboden und mindestens 30 Zentimeter Oberboden streifenweise aufgebaut. Um allfällig überschüssiges Sickerwasser auf der Rohplanie abführen zu können, wird ein Entwässerungssystem eingebaut. Entsprechend dem Bodenschutzkonzept werden die Arbeiten durch eine externe Bodenfachperson begleitet und überwacht.



Foto: Deponie Freiamt AG

Deponie Weid-Banacker mit offener Deponiefläche in der Bildmitte. Direkt dahinter angrenzend befindet sich die bereits seit Längerem aufgefüllte und fertig rekultivierte Deponie Feld, deren Rekultivierungsböden wieder uneingeschränkt landwirtschaftlich genutzt werden können.



Foto: Deponie Freiamt AG

Aufbau einer zweilagigen Entwässerungshilfe (Füllung mit Rundkies 30/50 und Abdeckung mit 8/16) auf Niveau Rohplanie, anschliessend wird der Unterboden aufgetragen.



Fertiger Rekultivierungsboden mit 30 Zentimeter Ober- und 50 Zentimeter Unterboden. Unten ist die Rohplanie sichtbar.



Die Rohplanie wird mit einem Aufreisszahn gelockert, um eine kapillare Trennschicht vermeiden zu können.

Vorgehensweise bei den Bodenarbeiten

Steht die Rohplanie nach der Abnahme bereit und ist die Oberfläche trocken, werden bei Bahnen von 15 Metern Breite die obersten 30 Zentimeter mit einem Aufreisszahn gelockert, damit eine kapillare Trennschicht verhindert wird und die Rohplanie durch Pflanzen erschlossen werden kann. So weist die fertige Rekultivierung einen optimalen Wasserhaushalt auf. Der Unterboden wird direkt umgelagert. Dies bedeutet, dass nach dem streifenweisen Abtrag des Oberbodens der Unterboden auf der nächsten Deponie-tappe abgetragen, mit dem Dumper antransportiert und vor den Raupenbagger gekippt wird. Ein erster Streifen von 8 bis 10 Metern wird ohne befahren zu werden seitlich durch den Bagger angelegt. In gleicher Weise wird anschliessend der direkt umgelagerte Oberboden aufgetragen. Nach zwei solchen Streifen, die diagonal zum Gefälle angelegt sind, wird ein Sickergraben ausgehoben und zweilagig mit Rundkies 30/50 gefüllt sowie mit Rundkies 8/16 abgedeckt. Je nach Form und Grösse der Fläche werden am Ende der Sickerstränge zusätzlich Transportleitungen gebaut, um das Wasser in die Vorfluter abzuführen. Diese Vorgehensweise wiederholt sich systematisch über die ganze Rekultivierungsfläche. Bei Niederschlägen werden die Arbeiten so lange eingestellt, bis die Rohplanie abgetrocknet ist.

Nach Abschluss der Arbeiten und der Ansaat mit einer speziellen Samenmischung wird mit allen Beteiligten eine Rekultivierungsabnahme mit Pro-

tokoll durchgeführt. Dabei wird die Fläche begutachtet und auch die aufgebauten Schichtstärken überprüft. Ab diesem Zeitpunkt geht die Fläche an den Bewirtschafter zurück und wird zur eingeschränkten Nutzung freigegeben. Nach frühestens drei Jahren erfolgt eine Schlussabnahme. Werden keine Mängel festgestellt oder wurden solche erfolgreich behoben, darf die Fläche ab diesem Zeitpunkt uneingeschränkt bewirtschaftet werden.

Nur wenn der Unternehmer sorgfältig arbeitet sowie der Landwirt Verständnis für den Sonderfall «Rekultivierung» aufbringt und die Fläche schonend bewirtschaftet, stimmen die Ergebnisse langfristig. Die Deponie Freiamt AG

hat mit dieser Arbeitsweise durchgehend sehr gute Resultate erreicht, ver-nässte Flächen konnten weitgehend verhindert werden und die Grundeigentümer sind mit den Ergebnissen der Rekultivierung sehr zufrieden.

Bodenverbesserung Allmend, Aristau (Autor Maurus Fischer)

Als Folge der jahrzehntelangen intensiven ackerbaulichen Nutzung hat sich die Mächtigkeit des organischen Oberbodens («Torf») durch Abbau- und Mineralisierungsprozesse auf der Allmend in Aristau stetig verringert. Unter dem Oberboden folgt in diesem Gebiet natürlicherweise kein Unterboden. Der anstehende Untergrund besteht aus Seebodenlehm. Dieser



Aristau: In der Bildmitte ist der Mitte August noch offene respektive noch nicht fertiggestellte Bereich zu sehen. Neben den Bodendepots (erkennbar an der dunkleren Vegetation rings um die offene Fläche) ist die Erschliessung mittels Baggermatratzenpiste gut erkennbar. Oberhalb und unterhalb des offenen Bereichs sind die in den Jahren 2017 bis 2019 fertiggestellten Bereiche sichtbar. Der linke Bereich der Aufschüttung konnte in diesem Jahr zur uneingeschränkten landwirtschaftlichen Nachnutzung (momentan für Maiswirtschaft) freigegeben werden.



Foto: Terre AG

Wenn unter dem gesackten Oberboden direkt der Seebodenlehm ansteht, kann mit zugeführtem Unterboden-Material der gesamte Bodenaufbau nachhaltig verbessert werden. Dadurch verbessert sich die Fruchtbarkeit des Bodens, was längerfristig zu höheren Erträgen führt.



Foto: Terre AG

Damit eine Bodenverbesserung erfolgreich realisiert werden kann, sind mehrere Faktoren entscheidend: qualitativ gutes Unterbodenmaterial, eine Bauunternehmung mit bodenkundlichen Kenntnissen, Trockenperioden sowie Zeit und Geduld. Das Resultat der Arbeiten in Aristau lässt sich sehen. Gut sichtbar ist hier der beigebraune zugeführte Unterboden, überdeckt mit dem schwarzen organischen Oberboden, der vorgängig abgetragen wurde.

ist für Pflanzen nur eingeschränkt erschliess- und nutzbar, ganz im Gegensatz zum zugeführten Unterboden. Um die Bodenfruchtbarkeit zu verbessern und damit die landwirtschaftliche Nutzung auch in Zukunft zu ermöglichen, wurde eine der bisher grössten privat durchgeführten Bodenverbesserungen im Aargau in Angriff genommen. Im Herbst 2015 wurde mit der Bodenverbesserung begonnen. Etappenweise wurde der vorhandene Oberboden bis auf den Seebodenlehm abgetragen und seitlich zwischengelagert. Danach wurde zugeführtes Unterbodenmaterial geeigneter Qualität angelegt und anschliessend der zwischengelagerte Oberboden wieder aufgetragen. Insgesamt wurde so auf einer Fläche von

rund 38'000 Quadratmetern ein neuer Boden aufgebaut. Die Arbeiten könnten voraussichtlich noch dieses Jahr abgeschlossen werden.

Wo liegen die Schwierigkeiten eines solchen Vorhabens?

Das Hauptproblem ist die mangelnde Verfügbarkeit von geeignetem Unterbodenmaterial. Gegen 30'000 Kubikmeter Unterboden mussten für den Einbau der 80 Zentimeter mächtigen neuen Bodenschicht beschafft werden. Der Unterboden stammte mehrheitlich von ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen, die im Zuge eines Bauvorhabens in einer Wohn- oder Industriezone in der näheren Umgebung abgetragen wurden. Die dabei anfallenden

Mengen deckten jeweils nur einen kleinen Teil des gesamten Bedarfs. Damit Rekultivierungsetappen mit einer sinnvollen Grösse realisiert werden konnten, musste Unterboden meist über längere Zeit «gesammelt» werden. Für die Zwischenlagerung von Unterboden wurde daher auf der Allmend in Aristau Platz freigehalten. Um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten, sind der Bodenabtrag, der Transport, die Zwischenlagerung von Boden und der Bodenauftrag nur bei gut abgetrockneten Bedingungen zulässig. Das kann, wie im verregneten Juni 2016, zu langen Verzögerungen des Baufortschritts führen.

Kurz vor Projektabschluss kann erfreut festgestellt werden, dass es gelang, ausreichend geeigneten Unterboden zu beschaffen, um die Bodenverbesserung wie geplant zu realisieren. Nebst der Verfügbarkeit von qualitativ gutem Unterboden waren die bodenkundlichen Kenntnisse des beauftragten Bauunternehmens und der Einsatz eines erfahrenen, an der Materie interessierten Maschinisten entscheidend für den Erfolg.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Maurus Fischer, bodenkundlicher Baubegleiter BGS, Terre AG, Muhen, und Toni Leu, Betriebsleiter Deponien, Leuthard AG, Merenschwand.

Verzeichnis Aufwertung Fruchtfolgeflächen

Zahlreiche Flächen im Kanton Aargau weisen einen ungenügenden Rekultivierungsboden auf und gelten wegen der schlechten Bodenqualität nicht als Fruchtfolgeflächen. Dies, obwohl sie sich von der Topografie durchaus als Fruchtfolgeflächen eignen würden. Das «Verzeichnis Aufwertung Fruchtfolgeflächen» (VAFFF) enthält 150 Standorte, die über den ganzen Kanton Aargau verteilt sind. Das VAFFF ist im Geoportal des Kantons Aargau unter www.ag.ch/geoportal in den Online-Karten verfügbar. Die Abteilung für Umwelt (AfU) gibt interessierten Personen gerne Auskunft über Flächen in einem bestimmten Kantonsteil. Neben den 150 Standorten im Verzeichnis sind der AfU weitere Flächen für Bodenverbesserungen bekannt. Diese wurden jedoch bisher nicht genauer untersucht. Weitere Informationen zum VAFFF finden Sie im UMWELT AARAGU, Ausgabe Nr. 71, Mai 2016, Seiten 19 bis 20, sowie in der Ausgabe Nr. 68, Juni 2015, Seiten 15 bis 16 und unter www.ag.ch/boden.

Umweltschutz: Chance für die Schweizer Druckereien

Jürg Marti | Jumako, Illnau | im Auftrag der Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Was haben Kohlendioxid-Emissionen mit der Vergabe von Druckaufträgen zu tun? Welchen Beitrag leisten Druckereien zu einer sauberen Luft? Wie stark belasten Verpackungen die Umwelt wirklich? Mit diesen Fragen befasste sich ein Umweltseminar im Mai. Durchgeführt wurde es von den Branchenverbänden viscom und p+c, dem Kanton Aargau, der Stiftung myclimate und der Empa.

Druckereien in der Schweiz stehen in einem harten Wettbewerb mit Druckereien im Ausland. Aus Preisgründen vergeben viele hierzulande angesiedelte Firmen – WTO sei Dank auch Staatsbetriebe – ihre Druckaufträge an Druckereien ennet unserer Landesgrenze. Viel Wirtschaftsleistung geht der Schweiz verloren.

Dass Geld bei der Vergabe von Druckaufträgen allein entscheidend sein soll, mutet komisch an. Denn es gibt andere, bessere Gründe, die dafür sprechen, das Auftragsvolumen in unserem Land zu behalten.

Ein starkes Argument, das für die Schweiz spricht, ist ein klimafreund-

licher Strommix. Dieses Fazit darf aus dem Referat von Ottavio Scatà gezo- gen werden, das er anlässlich eines Umweltseminars im vergangenen Mai gehalten hat. Zum Seminar hatten die Branchenverbände viscom und p+c, der Kanton Aargau, die Stiftung myclimate und die Empa eingeladen.

Ottavio Scatà ist bei der Stiftung myclimate verantwortlich für die Druckbranche und die Grafische Industrie. Wie er sagt, nimmt die Schweiz europaweit eine Spitzenposition ein, wenn es um einen klimafreundlichen Strommix geht. Ottavio Scatà stützt seine Aussagen auf Zahlen von 2017 ab, die die Confederation of European Paper

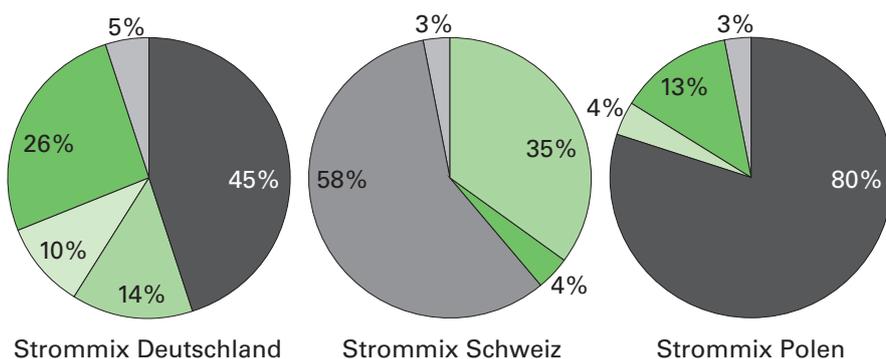
Industries (CEPI) erhoben hat. Gemäss diesen Zahlen stammten in der Schweiz im Erhebungsjahr 58 Prozent der elektrischen Energie aus Wasserkraft und 4 Prozent aus anderen Energiequellen, die gemeinhin als «erneuerbar» bzw. «regenerativ» bezeichnet werden. Der Rest stammte aus Kernenergie (35 Prozent) und «weiteren» Energiequellen (3 Prozent).

In Deutschland dominierten mit 44 Prozent die Kohlekraftwerke, zehn Prozent der elektrischen Energie wurden aus Erdgas gewonnen. Mit einem Anteil von 26 Prozent waren die sogenannten «erneuerbaren» bzw. «regenerativen» Energiequellen vergleichsweise hoch.

Für den Vergleich hat Ottavio Scatà auch Polen herangezogen. Dort sah die Verteilung der unterschiedlichen Energiequellen im Erhebungsjahr weniger vorteilhaft aus, trug doch die Kohlekraft 81 Prozent zum Energiemix bei. (Dass Polen stark auf Kohle setzt, liegt auch in der Verantwortung der EU-Staaten. Diese gestanden anlässlich einer Gipfelerklärung zu neuen Klimazielen 2016 Polen zu, den Energiemix frei zu bestimmen. Anm. des Autors.)

Wie eine Studie der «World Bank» zeigt, führte im Jahr 2015 der Strommix in der Schweiz zu einem CO₂-eq von 0,182 Kilogramm pro Kilowattstunde. In den 0,182 Kilogramm pro Kilowattstunde ist jener elektrische Strom, den die Schweiz importiert, berücksichtigt. In Deutschland erreichte das CO₂-eq im gleichen Zeitraum 0,426 Kilogramm pro Kilowattstunde, in Polen 0,703 Kilogramm pro Kilowattstunde. CO₂-eq steht für «CO₂-Äquivalent». Diese Masszahl gibt an, in welchem Grad eine bestimmte Masse eines Treibhausgases im Vergleich zu Kohlendioxid zur Erderwärmung beiträgt (siehe dazu auch myclimate.org).

Strommix in Deutschland, der Schweiz und Polen



■ Kohle ■ Nuklear ■ Erdgas ■ regenerativ* ■ Wasser ■ weitere

Ein klimafreundlicher Strommix ist in der Schweiz ein gutes Argument, wenn es um den Kampf um Druckaufträge geht.

**Als «regenerativ» werden Energiequellen bezeichnet, die nicht fossiler Natur sind (Sonne, Wind, Wasser, Gezeiten usw.). Die Bezeichnung ist nicht korrekt, ebenso wenig wie es die Bezeichnung «erneuerbare Energien» ist. Denn gemäss dem Energieerhaltungssatz kann Energie von einer Form in eine andere umgewandelt, aber nicht erneuert oder gar erzeugt werden.*

Quelle Grafik: CEPI Key Statistics 2017 / Stiftung myclimate



Foto: Man Ho Lam, Lemor ho

Klare Sicht auf die Stadt Zürich: Dazu leistet die Luftreinhalteverordnung ihren Beitrag.

Gelten bei der Verwertung der Abfälle das Recycling und das Kompostieren als Massstab, steht Deutschland mit einem Anteil von 66 Prozent an erster Stelle. Die Schweiz folgt mit 53 Prozent vor Polen mit einem Anteil von 42 Prozent. Die Zahlen hat Eurostat, das Büro für Statistik der Europäischen Kommission, erhoben. In einer dritten Erhebung verglich Ottavio Scatà die Emissionen pro Tonne Druckprodukte. Gemäss den Zahlen lag das CO₂-eq im erwähnten Zeitraum in der Schweiz bei 2,71 Tonnen, in Deutschland bei 3,08 Tonnen (plus 14 Prozent) und in Polen bei 3,55 Tonnen (plus 31 Prozent). Die Zahlen stammen wiederum von der CEPI (2017) sowie von der Food and Agriculture Organisation of the United Nations (Forest Products Yearbook 2016).

Ein konkretes Bild, inwieweit die Vergabe von Druckaufträgen an Druckereien im Ausland auf die Umwelt wirkt, liesse sich gewinnen, wenn exakte Zahlen zum Volumen dieser Druckaufträge bekannt wären. Leider lagen die Zahlen bis zum Redaktionsschluss dieser Ausgabe nicht vor.

VOC-Minderung hält die Luft rein und schützt das Portemonnaie

Die Luft sei ein unersetzliches Gut. Und: Wir könnten nicht wählen, welche Luft wir atmen würden. Das sagte Frau Beate Cürten zu Beginn ihres Re-

ferats. Sie ist Fachspezialistin Luft im Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau und referierte anlässlich des Umweltseminars zum Thema Luftreinhaltung. Beate Cürten wies auf die Massnahmen hin, die Druckereien treffen können, um durch möglichst wenig Lösemittlemissionen die Belastung der Luft möglichst gering zu halten.

Im Jahr 2000 hat die Schweiz eine Lenkungsabgabe eingeführt, die auf flüchtigen organischen Verbindungen, sogenannten Volatile Organic Compounds (VOC), zu entrichten ist. Gemäss Definition gehören jene organischen Lösungsmittel in diese Kategorie, deren Dampfdruck mindestens 0,1 Millibar (bei einer Umgebungstemperatur von 20°C) oder deren Siedepunkt bei höchstens 240°C (bei einem Umgebungsdruck von 1013,25 Millibar) liegt. Beate Cürten formulierte es pragmatisch: «VOC sind dort, wo es riecht.» Das ist aber trügerisch; denn die Dämpfe nimmt der Mensch nur wahr, wenn er von einer unbelasteten Umgebung in einen belasteten Raum tritt. Bereits nach wenigen Minuten hat sich der Geruchssinn an die veränderten Bedingungen gewöhnt. Das VOC-Problem ist zudem nicht gelöst, indem die Dämpfe einfach nach draussen geleitet werden. Denn VOC sind dafür verantwortlich, dass in den Sommermonaten die bodennahen Luftschich-

ten stark durch Ozon (O₃) belastet sind. Ozon entsteht als Nebenprodukt, wenn Kohlenstoffverbindungen unter Sonneneinstrahlung mit Stickoxiden (NO_x) reagieren.

Die Lenkungsabgabe besagt, dass auf jedem Kilogramm VOC, das eingekauft wird, ein Betrag von drei Franken entrichtet werden muss. Es ist demnach aus wirtschaftlichen und aus gesundheitlichen Gründen interessant, den Verbrauch von VOC zu verringern und die Dämpfe einzudämmen.

Die Massnahmen sind bekannt: Ein grosses Potenzial besteht beim Einsatz von Isopropyl-Alkohol im Bogen- und Rollenoffsetdruck. Der Anteil Alkohol im Feuchtwasser liegt heute in der Regel bei zwei Prozent oder ist ganz aus dem Feuchtwasser eliminiert worden. Bei null Prozent sind Ersatzstoffe erforderlich. Diese Ersatzstoffe reduzieren die Oberflächenspannung des Wassers und stellen sicher, dass die Druckplatten ausreichend benetzt werden. Wie die Erfahrung zeigt, begünstigt die Arbeit ohne Isopropyl-Alkohol im Offsetdruck zudem die Prozessstabilität.

Durch weitere relativ einfache Massnahmen lässt sich der VOC-Verbrauch in Druckereien weiter verringern. Reinigungstücher und Lösungsmittel sollen in geschlossenen Behältern aufbewahrt und Abfüllvorgänge ebenso in geschlossenen Systemen vorgenom-

men werden. In grösseren Druckereibetrieben trägt eine Vorrichtung zur zentralen Versorgung von Druckmaschinen mit Druckfarbe ebenso zu einer Reduktion flüchtiger organischer Stoffe bei. Auf Heatset-Druckmaschinen wird das Papier nach dem letzten Druckwerk durch einen Trockenofen transportiert und anschliessend abgekühlt. Die Dämpfe, die während des Trocknungsprozesses entweichen, werden verbrannt. Die dadurch gewonnene Wärmeenergie unterstützt wiederum den Trocknungsprozess. Im Jahr 1999 haben der Verband viscom und mehrere Kantone das Projekt «VOC-Reduktion in der Druckindustrie» eingeführt. Heute sind am Projekt die Kantone Aargau, Basel-Stadt/Basel-Landschaft, Bern, Luzern sowie St. Gallen beteiligt. Druckereien werden darin unterstützt, die Anteile flüchtiger organischer Verbindungen zu reduzieren. Das Projekt baut auf die Eigenverantwortung. In einer «selbstverpflichtenden Vereinbarung» definiert die Druckerei ein VOC-Reduktionsziel. In einem jährlichen VOC-Bilanzformular muss die Druckerei belegen, dass sie das Ziel eingehalten hat. Der Beitrag zur VOC-Reduktion wird belohnt: Indem die Druckerei auf eine Positivliste ihres jeweiligen Kantons gesetzt wird, erhält sie bei der Vergabe öffentlicher Aufträge eine bevorzugte Stellung. Die Positivlisten werden unter der Domain voc-arm-drucken.ch geführt und laufend aktualisiert.

Verpackungen – weniger schädlich als gedacht

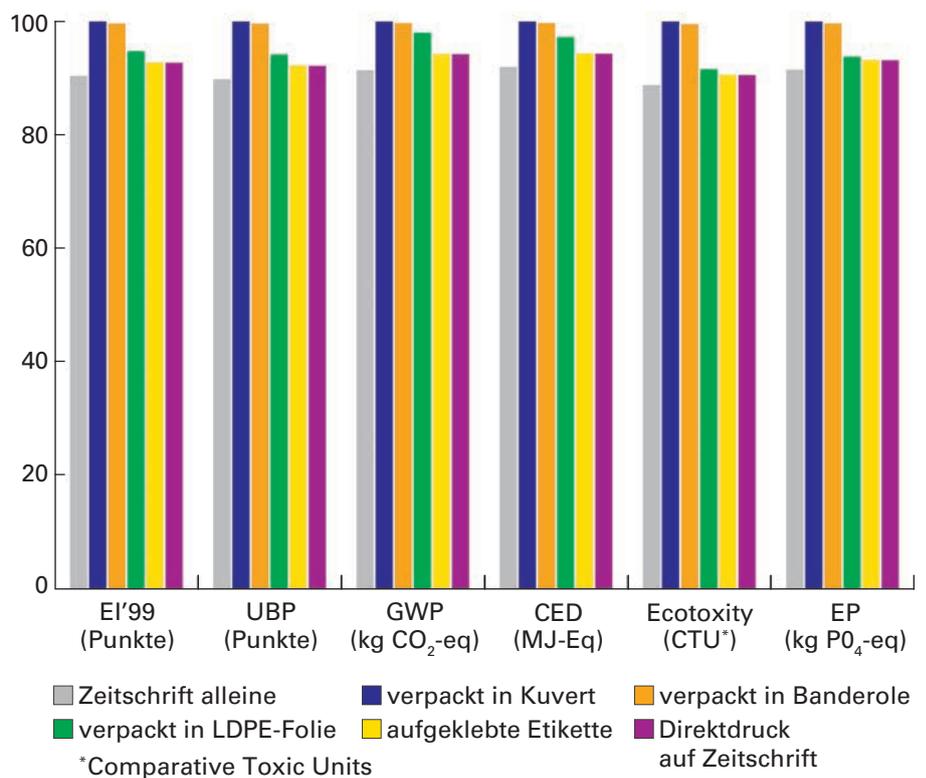
Roland Hischier ist Leiter der Gruppe «Advancing Life Cycle Assessment» an der Empa in St. Gallen. In seinem Referat relativierte er die Rolle, die Verpackungen im Hinblick auf die Belastung der Umwelt spielen. Denn Verpackungen sollten nicht isoliert, sondern müssten in einem Kontext, sprich zusammen mit dem Verpackungsgut, innerhalb einer Ökobilanz (englisch: Life Cycle Assessment, LCA) betrachtet werden. Wie es der englische Begriff noch besser ausdrückt, berücksichtigt eine Ökobilanz den ganzen Lebenszyklus eines Produkts, von der Gewinnung der Rohstoffe über die

Herstellung, den Transport und die Phase, während der ein Produkt genutzt wird, bis zur Entsorgung bzw. der Wiederverwertung. Anders als bei einer CO₂-Bilanz, die auf die Kohlendioxid-Emissionen reduziert ist, werden in eine Ökobilanz sämtliche Faktoren, die umweltbelastend wirken (Emissionen in die Luft oder in das Wasser, Abfälle oder Rohstoffverbrauch), mit einbezogen. Derart gesamtheitlich betrachtet sei die umweltbelastende Wirkung von Verpackungen im Vergleich zum Verpackungsgut meist vergleichsweise gering, sagt Roland Hischier. Verpackungen erfüllen im Wesentlichen drei Funktionen: Sie dienen als

Werbeträger, sie erlauben es, Produkte möglichst effizient und schonend zu transportieren, und sie schützen den Inhalt vor Krafteinwirkungen, Schmutz, Nässe, Licht und anderen äusseren Einflüssen.

Auf Zeitschriften bezogen gewinnt die Schutzfunktion eine besondere Relevanz. Denn ohne eine schützende Verpackung würde die Zeitschrift möglicherweise in einem beeinträchtigten Zustand an ihrem Ziel eintreffen, was Reklamationen und Nachlieferungen zur Folge hätte und sich wiederum negativ auf die Ökobilanz auswirken würde.

Ökobilanzen von Zeitschriftenverpackungen



Die Empa hat anhand von verschiedenen Umweltindikatoren untersucht, wie stark Verpackungsmaterialien in der Ökobilanz einer Zeitschrift wirken (Kuvertverpackung immer hundert Prozent). Im Verhältnis zur Zeitschrift ist die Auswirkung gering. Unter den Verpackungsmaterialien zeigt die LDPE-Folie (Low Density Polyethylen) das beste Ergebnis.

Umweltindikatoren: EI'99 (Eco-Indicator 99); UBP (Methode der Umweltbelastungspunkte); GWP (Global Warming Potential in Kilogramm CO₂-Äquivalent); CED (Cumulative Energy Demand in Megajoule-Äquivalent); Ecotoxicity (Comparative Toxic Units); EP (Eutrophierung/Überdüngung in Kilogramm Phosphat-Äquivalent)

Quelle Grafik: Empa

Ein Vergleich unterschiedlicher Materialien als Verpackung für den Zeitschriftenversand zeigte, dass Plastikfolien deutlich weniger umweltbelastend wirken, als in der breiten Öffentlichkeit angenommen wird. Die umweltbelastende Wirkung wurde mit einer Reihe von Umweltindikatoren bewertet: EI'99 (Eco-Indicator 99); UBP (Methode der Umweltbelastungspunkte); GWP (Global Warming Potential); CED (Cumulative Energy Demand); Ecotoxicity; EP (Eutrophierung/Überdüngung). Bei allen Indikatoren wies die geprüfte LDPE-Folie (Low Density

Polyethylen) die besten Ergebnisse auf, vor einer Banderolenverpackung aus Papier. Besser als die Folie sind nur keine Verpackung (Adresse direkt auf Zeitschrift gedruckt) oder eine aufgeklebte Etikette.

Intakte Umwelt kommt vor dem Geld

Ein Strommix mit CO₂-Emissionen, die im europäischen Vergleich gering sind, reine Luft dank einer aktiven Eindämmung flüchtiger organischer Lösemittel: In diesen für den Schutz der Um-

welt relevanten Gebieten nehmen die Schweiz und namentlich die hiesige Druckindustrie einen Platz an der Spitze ein. Es muss die Aufgabe von Druckereien sein, diese Argumente im Kampf um Druckaufträge offensiv zu nutzen und in den Vordergrund zu rücken. Damit bei einer Auftragsvergabe der Einsatz für eine möglichst intakte Umwelt und nicht der Preis an erster Stelle steht.

Umweltschutz lohnt sich



Der vergleichsweise klimaschonende Strommix in der Schweiz ist ein gewichtiges Argument, wenn es um die Vergabe von Druckaufträgen geht, sagte Ottavio Scatà von der Stiftung myclimate.



Beate Cürten, Fachspezialistin Luft, Kanton Aargau, wies auf die Luft als einmalige und essenzielle Grundlage des Lebens hin. Sie unterstrich, welche Bedeutung ein sparsamer Verbrauch von Lösungsmitteln und das Vermeiden von Dämpfen für die Luftreinhaltung haben. Druckereien, die nachweislich ihre VOC-Emissionen senken, werden durch einen Eintrag in einer Positivliste belohnt.

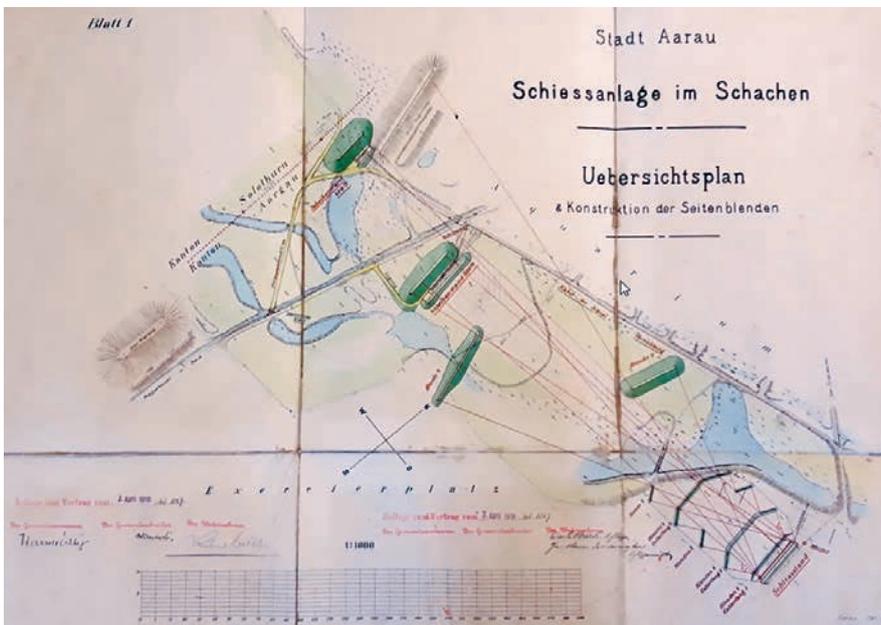


Roland Hischer, Empa St. Gallen, relativierte die klimaschädigende Wirkung von Verpackungen. Er tat dies, indem er die Verpackung nicht isoliert betrachtete, sondern deren Einfluss auf die Umwelt in Relation zum gesamten Lebenszyklus eines Produkts stellte, das durch die Verpackung zu schützen ist. Daraus ergibt sich ein sachlich fundiertes Argument, das Aussagen, die rein emotional begründet sind, klar widerlegt.

Der Aarauer Schachen ist jetzt «bleifrei»

Thomas Schmid | Abteilung für Umwelt | 062 834 33 60

Während rund 200 Jahren wurde im Aarauer Schachen geschossen. Die letzten Schiessanlagen wurden Mitte der 1990er-Jahre stillgelegt. Im Erdreich waren jedoch rund 100 Tonnen Blei und vier Tonnen Antimon übrig geblieben und gefährdeten das Grundwasser. Im Rahmen der Altlasten-Sanierungsarbeiten von Oktober 2018 bis April 2019 wurden die Schadstoffe entfernt, fachgerecht entsorgt und das Areal naturnah rekultiviert. Eine Aussichtskanzel lädt jetzt Besuchende zum Naturgeniessen ein – heute werden hier nur noch Fotos geschossen.



Situationsplan von 1916: (v.l.) «alter Chugelefänger» nordwestlich des Fahrenden-Standplatzes, 300-m-Kugelfang westlich der Reithalle, 400-m-Kugelfang und 50-m-Kugelfang südlich der Pferderennbahn

Quelle: Archiv Stadt Aarau



Beim «alten Chugelefänger» wurden nach den Rodungsarbeiten die zwischen dem Roggenhuserbach und dem Kugelfang noch vorhandenen Schutzunterstände rückgebaut.

Das westliche Gebiet des Schachens Aarau wurde während rund 200 Jahren für Schiessübungen der Armee, das Schiesswesen ausser Dienst und die militärische Ausbildung genutzt. Es wurde in 50-m-, 300-m- und 400-m-Schiessanlagen geschossen. Der «alte Chugelefänger», die älteste Anlage, wurde bereits 1817 in Betrieb genommen. Als Mitte der 1990er-Jahre für die Schützen und die Armee die regionale Schiessanlage im Lostorf in Buchs gebaut wurde, nutzte man die Anlagen im Schachen nicht mehr. Grundeigentümer der Parzellen ist zum grössten Teil die Ortsbürgergemeinde Aarau. Der Kanton besitzt die Parzelle im Bereich des «alten Chugelefängers». Die Benützung des Areals durch das Militär hatte der Bund mit dem Kanton Aargau und der Stadt Aarau vertraglich geregelt.

Nebst der Nutzung des Schachens für Schiessübungen fanden auf dem Areal bereits 1921 erste Pferderennen statt. Im Zweiten Weltkrieg wurde ein Teil des Schachens zudem als «Pflanzblätz» umgenutzt und den Stadtbewohnern zur Nahrungsmittel-Selbstversorgung zur Verfügung gestellt. Nach dem Krieg nutzte die Stadt Aarau das Gebiet zunehmend auch als Freizeit- und Erholungsgebiet und errichtete ein Freibad, eine Sportanlage und Rasenspielfelder. Wiederholt war der Schachen Austragungsort von grossen Veranstaltungen wie eidgenössischen Schützen-, Schwing- und Turnfesten.

Mit der Altlasten-Sanierung der Kugelfänge inklusive Rückbau der noch vorhandenen Zeigerstände und Hochblenden hat das Areal deutlich an Attraktivität als Naherholungsgebiet für die Bevölkerung gewonnen.

Abfall
Altlasten

Sanierung der verborgenen Bleiminen

Die Kugelfänge bestanden aus einem 300-m-Kugelfang, einem 50-m-/400m-Kugelfang und dem «alten Chugelefänger». Alle drei Standorte befinden sich in einem Gebiet mit nutzbarem Grundwasservorkommen (Gewässerschutzbereich Au). Auch wenn die Anlagen bereits länger ausser Betrieb waren, sind die Schadstoffbelastungen im Erdreich verblieben. Rund 100 Tonnen Blei und vier Tonnen Antimon – als Folge der über 13 Millionen Schüsse – gefährdeten insbesondere das Grundwasser.

Nach der Stilllegung der Schiessanlage im Schachen hatte im Auftrag des Eidgenössischen Departements für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS) – nach Absprache mit der Stadt Aarau und dem Kanton Aargau – ein Altlasten-Fachbüro für das Areal eine Voruntersuchung durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in den Berichten 2002 und 2007 dokumentiert. Die historischen Abklärungen bestätigten, dass es sich bei der Schiessanlage um eine der grossen und lange genutzten Anlagen im Kanton Aargau handelte, welche die Stadt für das Schiessen ausser Dienst und das sportliche Schiessen sowie das Militär je rund zur Hälfte genutzt hatten. Basierend auf den Ergebnissen der Voruntersuchung hatte die Abteilung für Umwelt (AfU) 2008 die Kugelfangbereiche als sanierungsbedürftig beurteilt und ein Sanierungsprojekt nach Altlasten-Verordnung verlangt, mit dem Ziel die Blei- und Antimonbelas-



Foto: Schenker Korner Graf, Luzern

Die Sanierungsarbeiten beim 300-m-Kugelfang konnten im Oktober 2018 bei sehr guten (trockenen) Arbeitsbedingungen begonnen werden. Der Wall vor dem Zeigerstand und der Zeigerstand selbst sind bereits rückgebaut. Auf dem Kugelfang noch sichtbar ist die Hochblende, in der Mitte ebenfalls noch vorhanden der Durchgang zum Zeigerstand. Auf der rechten Bildhälfte sind zudem die Einschusstrichter erkennbar.

tungen im Erdreich zu eliminieren und damit die Grundwassergefährdung nachhaltig zu beseitigen. Das entsprechende Sanierungsprojekt hatte ein Altlasten-Fachbüro im Auftrag der Stadt Aarau und des VBS 2011 ausgearbeitet.

Nach länger dauernden Verhandlungen zwischen der Stadt Aarau und dem VBS hatten sich die beiden Parteien unter Mitwirkung der AfU im Jahr 2017 auf einen einvernehmlichen Kostenschlüssel geeinigt. Im gleichen Jahr wurden vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) auch die Bundesbeiträge aus dem Altlasten-Fonds zugesichert und als Folge davon waren auch die Voraussetzungen für die Kantonsbeiträge nach EG UWR (Einführungsgesetz zur

Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer, EG Umweltrecht) erfüllt. Für die massnahmenpflichtige Stadt Aarau bestand damit Planungs- und Kostensicherheit, sodass 2018 die Baubewilligung für die Sanierungsarbeiten erteilt werden konnte.

Die Sanierungskosten belaufen sich gemäss Kostenabrechnung auf rund 1,8 Millionen Franken. Als Standortgemeinde war die Stadt Aarau massnahmenpflichtig und hatte die Kosten vorfinanziert. Die eigentliche Kostentragung ist in der kantonalen Sanierungs- und Kostenverteilungsverfügung der AfU geregelt. Demgemäss trägt das VBS 55 Prozent. An den restlichen 45 Prozent der Kosten beteiligt

Nutzungsdauer, ungefähre Scheibenzahl und geschätzte Schusszahlen der Schiessanlage im Schachen

Kugelfang	Betriebsdauer	Anzahl Scheiben	Schusszahlen
300-m-Kugelfang	1916–1994	34	12'000'000
50-m-/400-m-Kugelfang	1869–1994	20	600'000
«Alter Chugelefänger»	1817–1916	26	nicht bekannt

Bei der 300-m-Anlage wurde meist die Munition GP11 (zirka acht Gramm Blei pro Geschoss) und seit 1989 auch GP90 (zirka drei Gramm Blei pro Geschoss) verwendet. Bei der 50-m-Anlage wurde grösstenteils mit den Pistolenpatronen 03 und 41 (zirka sechs Gramm Blei pro Geschoss) geschossen.



Foto: AfU

Sauberes Kugelfangmaterial wurde vor Ort wiederverwendet.



Foto: AfU

Beim 300-m-Kugelfang wurde der nördliche Teil des Kugelfangs vollständig abgetragen. Im südlichen Teil wurde für Naturbegeisterte eine Aussichtskanzel mit Sicht auf den Schachenweiher aufgeschüttet.

sich der Kanton mit 30 Prozent (§9 und § 43 EG UWR) und der Bund aus dem Altlasten-Fonds mit zirka 40 Prozent. Die verbleibenden Kosten gehen zulasten der Stadt Aarau.

Die Sanierungsarbeiten erfolgten bei allen drei Kugelfangbereichen im Wesentlichen nach folgenden Arbeitsschritten:

- Rodung der Kugelfangbereiche
- Aushubarbeiten, wobei zuerst das sehr stark belastete Material abgezogen und die Einscusstrichter aufgehoben wurden
- Rückbau vorhandener Bauten (Zeigerstand, Schutzunterstände, Hochblenden usw.)
- Erfolgskontrolle zur Prüfung, ob das angestrebte Sanierungsziel erreicht wurde
- Endgestaltung und Rekultivierung
- Aufforstung

Im Oktober 2018 wurde beim 300-m-Kugelfang mit ersten Rodungsarbeiten begonnen. Anschliessend erfolgten die Aushubarbeiten sowie der Rückbau des grossen Zeigerstandes und der Hochblenden auf dem Kugelfang. Noch im Dezember 2018 konnten die Dekontaminationsarbeiten abgeschlossen werden. Beim 50-m-/400-m-Kugelfang dauerten die Arbeiten vom November 2018 bis Januar 2019. Der «alte Chugelefänger» wurde im Februar 2019 von den alten Blei-lasten befreit.



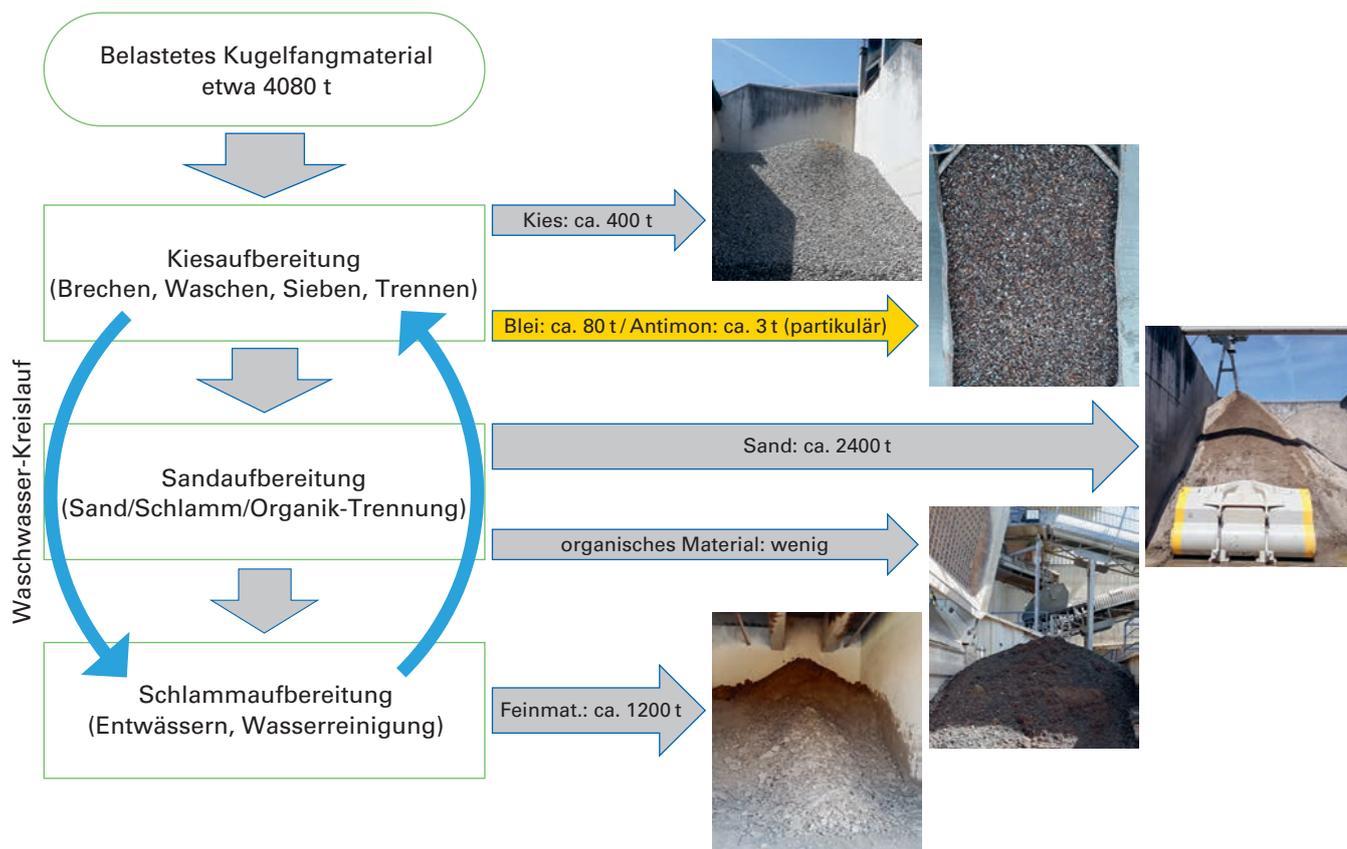
Foto: AfU

Nach den Rodungsarbeiten wurden auch die Wurzelstöcke entfernt. Saubere Stöcke wurden zur ökologischen Aufwertung vor Ort belassen.



Foto: AfU

Das belastete Kugelfangmaterial wird schichtweise abgetragen, um die Aushubkubatur so gering wie möglich zu halten. Mit einem mobilen XRF-Messgerät (Röntgenfluoreszenz-Spektrometer) wird durch die Fachbauleitung laufend geprüft, ob das angestrebte Sanierungsziel erreicht ist.



Nicht ganz die Hälfte des sehr sandigen Kugelfangmaterials wurde in einer Bodenwaschanlage aufbereitet. Dabei wird das Material gebrochen, gewaschen, gesiebt, nach Korngrößen triagiert und die Geschosspartikel aussortiert. Das Washwasser wird u. a. mit Sand- und Aktivkohlefiltern gereinigt und wiederverwendet. Bei den drei Kugelfängen konnten so insgesamt rund 80 Tonnen Blei, zirka drei Tonnen Antimon, zirka 400 Tonnen Kies und 2400 Tonnen Sand rezykliert und der Wiederverwendung zugeführt werden. Das Feinmaterial (Ton/Silt) von zirka 1200 Tonnen wies immer noch hohe Bleibelastungen auf und musste daher deponiert werden. Das organische Material war mit Fremdstoffen verunreinigt und wurde in einer Kehrichtverbrennungsanlage entsorgt.

Menge und Entsorgungswege des mit Blei und Antimon belasteten Kugelfangmaterials

Bleibelastung [mg/kg]	300-m-Kugelfang Menge [t]	50-m/400-m-Kugelfang Menge [t]	«alter Chugelefänger» Menge [t]	Total Menge [t]	Entsorgungsweg
> 5000	1264	1165	281	2710	Bodenwaschanlage
2000–5000	799	425	146	1370	Bodenwaschanlage
500–2000	798	366	1363	2527	Deponie Typ E*
300 – 500	2665	23	0	2688	Deponie Typ B**
Neophyten	0	123	0	123	Deponie Typ E*
Total [t]	5526	2102	1790	9418	

Alles anfallende Aushubmaterial wurde gesetzeskonform entsorgt. Zum Schutz der einheimischen Pflanzenarten wurde zudem mit Neophyten (invasiven Pflanzenarten) bewachsenes Bodenmaterial ausgehoben und deponiert.

*Reaktorstoffe / **Inertstoffe

Was geschieht mit dem Kugelfangmaterial?

Das anfallende Aushubmaterial wurde vor Ort durch die Fachbauleitung triagiert und einer gesetzeskonformen Entsorgung zugewiesen. Insgesamt sind bei der Sanierung der drei Kugelfangbereiche rund 9400 Tonnen belastetes Kugelfangmaterial angefallen. Knapp die Hälfte des Materials wurde in einer Bodenwaschanlage aufbereitet. Dabei konnten zirka 80 Tonnen Blei und zirka drei Tonnen Antimon recycelt und der Wiederverwertung zugeführt werden. Das restliche Kugelfangmaterial wurde in Deponien des Typs B (Inertstoffe) und des Typs E (Reaktorstoffe) abgelagert. Nebst dem Kugelfangmaterial fielen bei den Sanierungsarbeiten zudem rund 1900 Tonnen unverschmutzter Betonabbruch, sieben Tonnen Altmetall sowie 39 Tonnen belastete Wurzelstöcke zur Entsorgung bzw. Wiederverwertung an.

Endgestaltung und Rekultivierung

Das Erreichen des festgelegten Sanierungsziels wurde durch die Fachbauleitung mittels Bodenproben überprüft. Basierend darauf erteilte die AfU die Freigaben für die Endgestaltung bzw. Rekultivierung der Kugelfangbereiche. Die Endgestaltung der Kugelfangbereiche erfolgte in Absprache mit den Verantwortlichen von Forst und Naturschutz der Stadt Aarau. Im Bereich des 300-m-Kugelfangs und des bestehenden Schachenweiher wurden Kies und Bollensteine eingebracht und das Areal mit dem Weiher vernetzt. Nicht belastete Wurzelstöcke wurden ausserdem zur Amphibienförderung vor Ort belassen. Der Forstbetrieb Region Aarau forstete die Kugelfangbereiche mit 750 standorttypischen einheimischen Sträuchern und 130 Bäumen (Schwarzpappel, Schwarzerle, wilde Kirsche, Flatterulme, Holzapfelbaum und Waldbirne) auf. Eine Aussichtskanzel im südlichen Bereich des ehemaligen 300-m-Kugelfangs lädt heute Besuchende zum Verweilen und Naturgeniessen ein.

Die Rekultivierung der drei Kugelfangbereiche erfolgte termingerecht, sodass im Mai 2019 der Aufbau für das eidgenössische Turnfest 2019 ungehindert erfolgen konnte.

Mit der Sanierung der Kugelfänge bei der Schiessanlage im Schachen hat sich die Stadt Aarau in Verantwortung für die kommenden Generationen von einer alten Last befreit, den Roggen-

huserbach sowie den Schachenweiher ökologisch aufgewertet und so ein attraktives Naherholungsgebiet geschaffen.



Als letzter Schritt der Sanierungsarbeiten wurden die Kugelfänge – wie hier beim «alten Chugelefänger» – mit standorttypischen einheimischen Sträuchern und Bäumen aufgeforstet.

Stand der Schiessanlagen-Sanierungen im Kanton Aargau

Im Kanton Aargau sind rund 360 Kugelfänge von stillgelegten oder noch betriebenen Schiessanlagen bekannt. Die Kugelfänge von Schiessanlagen zählen zu den am stärksten mit Schwermetallen (Blei und Antimon) belasteten Standorten.

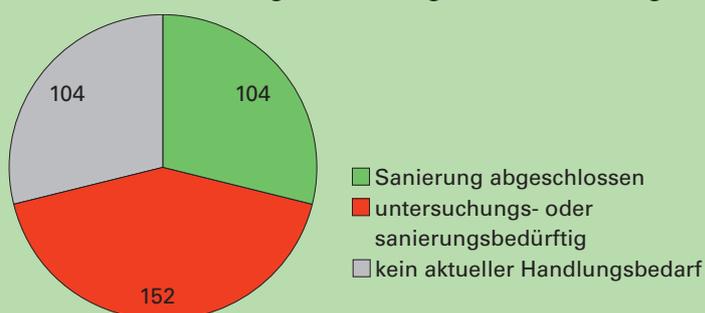
Bei Schiessanlagen mit einer besonders grossen Umweltgefährdung (Kugelfänge innerhalb Grundwasserschutzzonen) wurden daher bereits in den vergangenen Jahren die Kugelfänge saniert. Weitere Sanierungen wurden auch auf Initiative der Gemeinden vorgenommen. Bei insgesamt über 100 Anlagen konnte die Sanierung bereits abgeschlossen werden.

Ein Handlungsbedarf besteht noch bei rund 150 Schiessanlagen:

- Bei zirka 80 Schiessanlagen ist abzuklären, inwiefern Oberflächengewässer oder das Grundwasser gefährdet sind.
- Die übrigen zirka 70 Schiessanlagen liegen ganz oder teilweise in der Landwirtschaftszone und sind nicht mehr in Betrieb. Bei diesen Anlagen ist der Sanierungsbedarf aufgrund der langen Nutzungsdauer und Gefährdung des Bodens gegeben. Damit die landwirtschaftliche Nutzung wieder ermöglicht werden kann, müssen die Kugelfänge saniert und wieder ein standorttypischer Bodenaufbau hergestellt werden.

Bei zusätzlichen gut 100 Schiessanlagen ist kein altlastenrechtlicher Handlungsbedarf gegeben, da aufgrund der aktuellen Standortsituation keine Umweltgefährdung besteht.

Stand der Schiessanlagen-Sanierungen im Kanton Aargau





Fotos: A1W



Der 50-m-/400-m-Kugelfang wurde im Hinblick auf die künftige Bewirtschaftung leicht abgeflacht.



Beim «alten Chugelefänger» kann der Roggenhuserbach als Folge der Rodungsarbeiten wieder wahrgenommen werden.



Das Areal des 300-m-Kugelfangs nach Abschluss der Endgestaltung: Der Schachenweiher ist unten im Bild, die Aussichtskanzel in der Bildmitte und der abgetragene Kugelfang oben im Bild erkennbar.

Wie sauber ist unser Kompost?

Tom Hofmann | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Auf Kompostier- und Vergäranlagen werden vermehrt Fremdstoffe – vor allem Kunststoffe – im gesammelten Grüngut gefunden. Der Aargau und weitere Kantone wollten wissen, wie stark Kompost und festes Gärgut mit Fremdstoffen verunreinigt sind, und haben dazu im vergangenen Jahr eine Untersuchung durchführen lassen. Die Ergebnisse zeigen klar, dass Handlungsbedarf besteht.

Grüngutabfälle der kommunalen Sammeldienste, Gartenbau- und Landschaftspflegematerial, Hofdünger, landwirtschaftliche Abfälle sowie Abfälle aus der Lebensmittelindustrie – all diese Substrate können je nach Eignung in Kompostier- und Vergäranlagen verarbeitet werden. In den Anlagen entstehen daraus Kompost und Gärgut, die als Strukturmaterial oder Nährstofflieferanten in der Landwirtschaft, im Gartenbau oder im Privatgarten eingesetzt werden können. Ziel der Anlagenbetreiber ist es, hochwertigen und qualitativ einwandfreien Recyclingdünger, also Kompost und Gärgut, herzustellen. In der Vergangenheit wurde auf den Anlagen jedoch nicht nur sauberes Grüngut angeliefert. Neben Kunststoffen wie nicht kompostierbare Abfallsäcke, Verpackungsfolien, PET-Flaschen, Kaffeekapseln oder Pflanztöpfe sind auch Fremdstoffe wie Schnüre, Alu-Dosen sowie Papier und Karton im Grüngut zu finden. Diese Abfälle haben nichts im Grüngut zu suchen. Sie sind nicht biologisch abbaubar, stören die Grüngutverarbeitung und müssen aufwendig entfernt und teuer entsorgt werden.

Wie gelangen die Fremdstoffe ins Grüngut?

Fremd- und insbesondere Kunststoffe gelangen über verschiedene Pfade ins Grüngut. Einerseits werden in Privathaushalten Fremdstoffe unbewusst, aber auch bewusst über das Grüngut entsorgt, andererseits sind Grossver-

teiler und die Lebensmittelproduktion ebenfalls daran beteiligt, dass verpackte Lebensmittel ins Grüngut gelangen. Nicht zu vernachlässigen ist auch das Littering.

Können Fremdstoffe auf den Anlagen nicht vollständig aussortiert werden und gelangen in den weiteren Verarbeitungsprozess, wird es immer schwieriger, diese zu entfernen. Sie werden zerkleinert und über das ganze Grüngut verteilt. So werden beispielsweise aus einer Plastikfolie viele kleine Folienstücke.

Sind die kleinen Fremd- und Kunststoffteile einmal mit dem Kompost oder Gärgut in der Landwirtschaft oder

im Garten verteilt, sieht es nicht nur unschön aus, sondern sie sind auch eine Gefahr für Tiere. Die späteren Auswirkungen auf die Umwelt und vor allem den Boden sind jedoch noch nicht erforscht und bekannt.

Qualitätsanforderungen an Recyclingdünger

Recyclingdünger, der von Kompostier- und Vergäranlagen abgegeben wird, muss Hygiene- und Qualitätsanforderungen einhalten. Für die Qualität gelten unter anderem die Anforderungen der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV). So dürfen bestimmte Schwermetallgehalte nicht überschritten werden und der Gehalt an Fremdstoffen (Metall, Glas, Papier, Karton) darf höchstens 0,4 Prozent des Gewichts der Trockensubstanz betragen – bei Alufolie und Kunststoffen sind es in der Summe sogar nicht mehr als 0,1 Prozent. Das heisst, umgerechnet darf ein Kilogramm trockener Kompost nicht mehr als vier



Oft ist das Grüngut mit Fremdstoffen wie Plastik, Glas und Metall verunreinigt.

Gramm Metall, Glas, Papier oder Karton enthalten und nicht mehr als ein Gramm Alufolie oder Kunststoffstücke. Zur Überprüfung der Qualität (beispielsweise Schwermetallgehalt) müssen alle Kompostier- und Vergäranlagen regelmässig Analysen durchführen und an den jährlichen Inspektionen vorweisen. In der Schweiz existiert bis heute keine vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) zugelassene Methode, um Fremdstoffe in Kompost und Gärgut zu analysieren, so dass in der Vergangenheit keine Untersuchungen der Fremd- und Kunststoffgehalte durchgeführt wurden.

Untersuchungskampagnen offenbaren Handlungsbedarf

Das Inspektorat der Grüngutanlagen in der Schweiz hat 2015, 2017 sowie erneut 2018 auf verschiedenen Anlagen, die Grüngut verarbeiten, Untersuchungskampagnen zur Ermittlung der Fremd- und Kunststoffgehalte in Kompost und festem Gärgut durchgeführt. 2018 wurden im Aargau sowie in vier weiteren Kantonen die Qualität von Kompost und festem Gärgut untersucht. Aufgrund der fehlenden vom BAFU zugelassenen Analysenmethode in der Schweiz wurde für die Untersuchungskampagnen daher auf die in Deutschland erprobte Methode der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK) zurückgegriffen. Diese Methode eignet sich jedoch nur für festes Probenmaterial wie Kompost, festes Gärgut oder Gärmist. Für flüssige Substrate wie flüssiges Gärgut kann sie bisher nicht angewendet werden. Das hat zur Folge, dass nur Kompostieranlagen sowie Vergäranlagen mit dem Austrag von festem Gärgut untersucht werden konnten.

Für die Untersuchung auf Fremdstoffe werden ein oder zwei Liter fertiger Kompost, festes Gärgut oder Gärmist an ein Labor weitergeleitet. Dort werden die Proben zunächst getrocknet, anschliessend gesiebt und dabei das Probenmaterial mit einer Korngrösse unter zwei Millimetern, abgetrennt. Das feine Probenmaterial ist für die weitere Untersuchung zu klein. Aus einer vorhergehenden Untersuchung weiss man, dass in der abgetrennten Feinfraktion noch etwa fünf

bis zehn Prozent Fremdstoffe enthalten sind. Das grobe Probenmaterial wird im Labor von Hand ausgelesen, das heisst erkennbare nicht organische Bestandteile werden herausortiert, gewogen und fotografiert.

In der Untersuchungskampagne im letzten Jahr wurden im Aargau und den anderen beteiligten vier Kantonen insgesamt 127 Proben von festem Gärgut und Kompost analysiert. Zusätzlich wurden in der Kampagne sechs Proben Gärmist von Landwirtschaftsbetrieben untersucht. Vergäranlagen, die ausschliesslich flüssiges Gärgut als Recyclingdünger abgeben, wurden wegen der fehlenden Analysemethoden in der Untersuchung nicht berücksichtigt. In 35 von 38 Proben von festem Gärgut wurden Kunststoffe gefunden. Nur die Hälfte der Proben hielt den Grenzwert ein. Im untersuchten Kompost wurden in 80 von 89 Proben Kunststoffteile nachgewiesen. Neun Proben hatten Kunststoffgehalte, die

über dem vorgegebenen Grenzwert liegen.

Betreffend der Fremdstoffe Metall, Glas, Papier und Karton wurde bei allen Proben der Grenzwert deutlich eingehalten.

Ein Vergleich mit den Ergebnissen der Vorjahre zeigt einen ähnlichen Anteil an Überschreitungen, auch wenn nicht die gleichen Anlagen untersucht wurden.

Die bisherigen Untersuchungen zeigen also klar, dass auf den Schweizer Kompostier- und Vergäranlagen Handlungsbedarf besteht, die Fremd- und insbesondere die Kunststoffverunreinigungen zu reduzieren. Eine Reduktion der Verunreinigungen bedeutet nicht nur das Entfernen der Kunst- und Fremdstoffe vor oder im Verarbeitungsprozess auf den Anlagen. Es geht grundsätzlich um die Vermeidung von Kunststoffen im Allgemeinen und darum, dass sie nicht ins Grüngut gelangen.



In dieser Kompostprobe wurden verschiedene Fremdstoffe gefunden: Folienstücke, Schnüre und Hartkunststoff. Mit einem Gesamtanteil an Plastikfolien und Hartkunststoff von 0,25 Gewichts-Prozent der Trockensubstanz überschreitet diese Probe den geltenden Grenzwert für Kunststoffe und Alufolien. Massstab: 1 cm² entspricht 0,8 cm²

Quelle: INFU GmbH Geschäftsbereich PLANCO-TEC, Neu-Eichenberg (D)

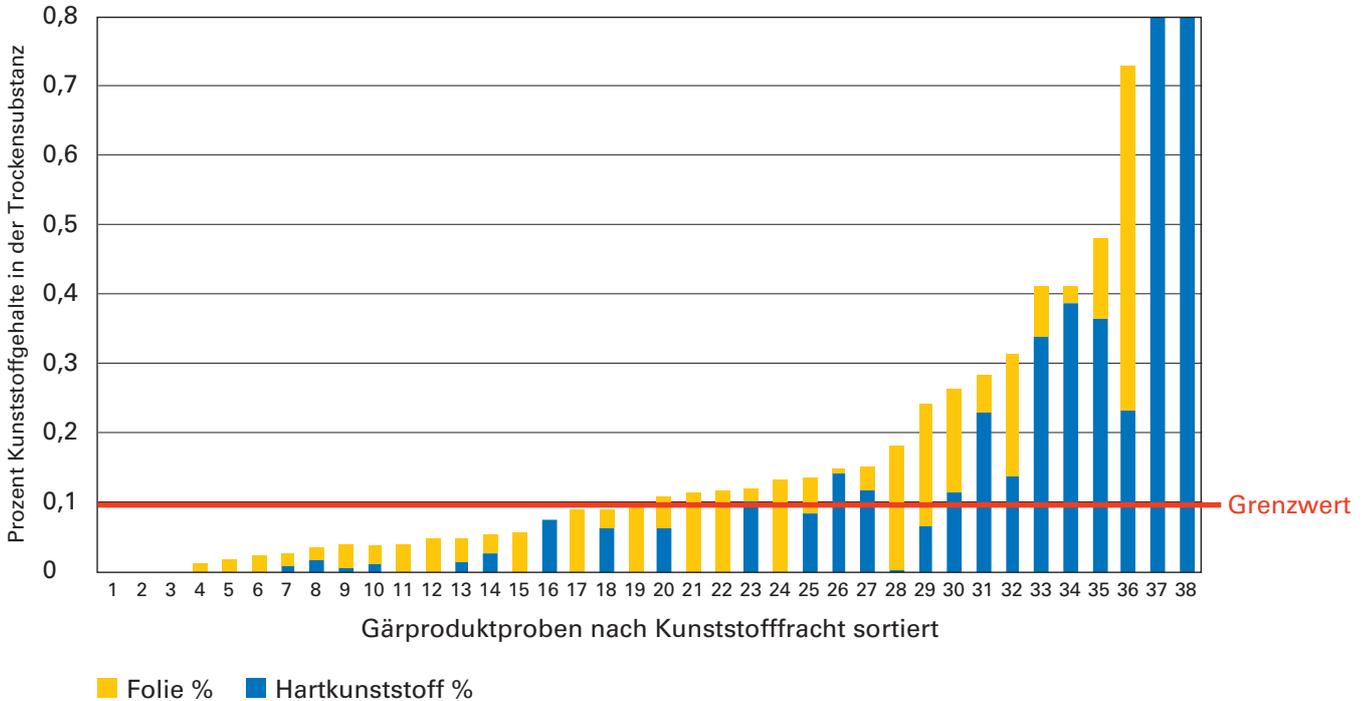
Massnahmen bei der Grüngut-sammlung und -verarbeitung

Als Reaktionen auf die vermehrten Verunreinigungen der gesammelten und entsorgten Grüngutabfälle haben einige Betreiber von Kompostier- und Vergäranlagen Kampagnen zur Sensi-

bilisierung und zur Reduzierung der Verunreinigungen mit Kunststoffen und anderen nicht geeigneten Abfällen durchgeführt. In den Kampagnen hat sich vor allem das Ampelsystem bewährt, bei dem während der Grüngutsammlung grüne, gelbe oder rote

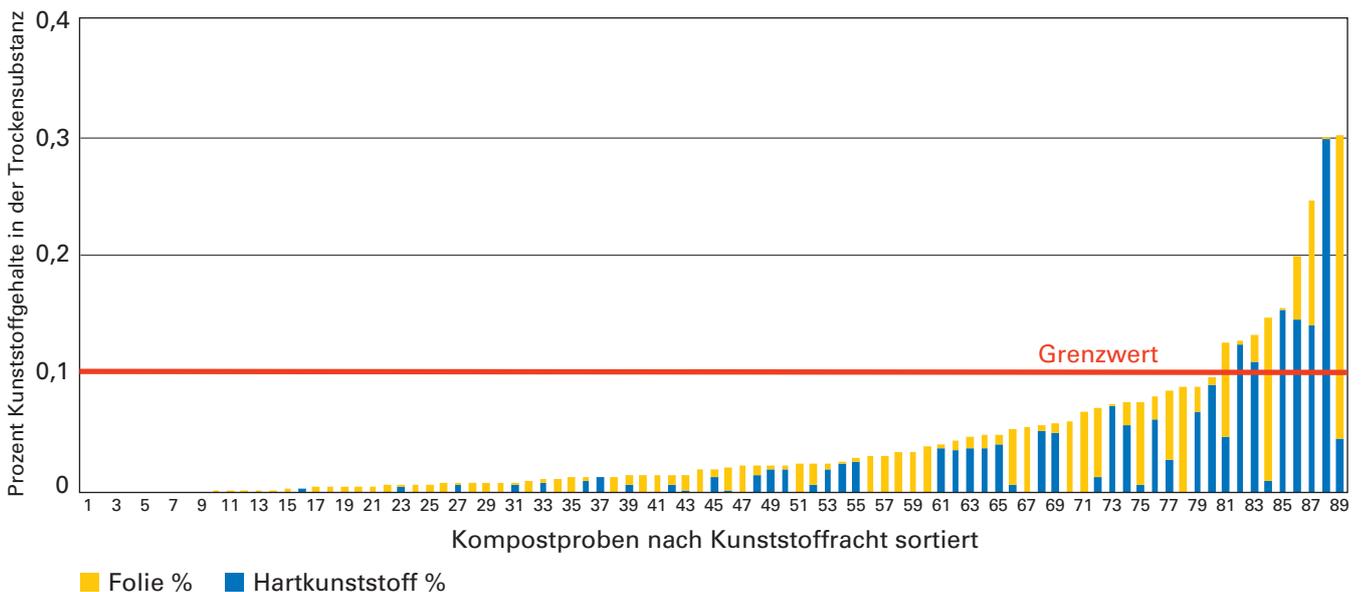
Aufkleber auf die Tonnen geklebt wurden, um den Haushalten zu zeigen, ob sauber gesammelt wurde. Grüngut-tonnen mit starken Verschmutzungen und einem roten Aufkleber sollen zukünftig nicht mehr über die Grüngut-sammlung entsorgt werden können.

Kunststofffracht im festem Gärgut (Schweiz)



In 35 von 38 Proben von festem Gärgut wurden Kunststoffe gefunden. Die Hälfte der Proben hat den Grenzwert eingehalten. In 19 der 38 Proben sind jedoch so viele Hartkunststoff- und Folienstücke, dass der Grenzwert überschritten wird.

Kunststofffracht im Kompost (Schweiz)



Im untersuchten Kompost wurden in 80 von 89 Proben Kunststoffteile nachgewiesen. Neun Proben wiesen Kunststoffgehalte auf, die über dem vorgegebenen Grenzwert liegen.

Verschiedene Städte und Gemeinden machen mit Aktionen, Plakaten und Flyern auf das Fremdstoffproblem im Grüngut aufmerksam und fordern dazu auf, keine Kunststoffe oder anderen nicht abbaubaren Abfälle mit dem Grüngut zu entsorgen.

Anlagenbetreiber können bereits heute bei der Eingangskontrolle von Grüngutabfällen Lieferungen mit hohen Fremd- und Kunststofffrachten zurückweisen und die Annahme verweigern.

GLOSSAR

Kompost

Unter Luftzutritt (*aerob*) verrottetes pflanzliches, tierisches oder mikrobielles Material, das zu Düngezwecken, als Bodenverbesserer, als Erosionsschutz oder in Rekultivierungen verwendet wird.

Gärgut

Unter Luftabschluss (*anaerob*) vergorenes festes oder flüssiges pflanzliches und tierisches Material. Gärgut ist flüssig, wenn der Gehalt an Trockensubstanz nicht mehr als 12 Prozent beträgt. Das Zufuhrmaterial enthält mehr als 20 Prozent Material nicht landwirtschaftlicher Herkunft. Gärgut ist ein Recyclingdünger.

Gärmist

Unter Gärgülle wird das Gesamtsubstrat nach der Vergärung von Material landwirtschaftlicher Herkunft plus maximal 20 Prozent Material nicht landwirtschaftlicher Herkunft (bezogen auf die Feuchtschubstanz) verstanden. Nach der mechanischen Separierung dieser Gärgülle entsteht Gärdünngülle (flüssige Phase) und Gärmist (feste Phase). Gärgülle, Gärdünngülle und Gärmist sind Hofdünger.

Trockensubstanz

Als Trockensubstanz wird der Bestandteil bezeichnet, der nach dem Abzug der in ihm enthaltenen Masse an Wasser übrig bleibt.

Was gehört in die Grüngutsammlung?

- Rüstabfälle
- Speisereste*
- Entpackte Lebensmittel
- Kompostierbare Abfallsäcke (mit Gittermuster)**
- Brot und Gebäck
- Obst- und Gemüsereste
- Tee- und Kaffeesud mit Filterpapier
- Zerkleinerte Schnittblumen und Topfpflanzen
- Kleintiermist von Pflanzenfressern
- Zerdrückte Eierschalen
- Baum- und Strauchschnitt
- Unkraut
- Gartenlaub
- Gras- und Rasenschnitt
- Fallobst
- Baumnadeln
- Moose

Was gehört NICHT in die Grüngutsammlung?

- Verpackte Lebensmittel
- Speisereste*
- Plastik-Abfallsäcke
- Kunststoffe, Glas, Metalle
- Blumentöpfe
- Unverrottbare Schnüre
- Steine
- Holz- und Kohleasche
- Staubsaugersäcke
- Textilien
- Medikamente
- Batterien
- Öle und Fette
- Windeln
- Hunde- und Katzenkot
- Zigarettenstummel

* Je nach Gemeinde können auch Speisereste und kompostierbare Abfallsäcke** über die Grüngutsammlung entsorgt werden. Beachten Sie hierzu den Entsorgungskalender der Gemeinde.

** Als kompostierbare Säcke sind Säcke mit aufgedrucktem Gittermuster zugelassen. Recycling-Säcke oder rezyklierbare Abfallsäcke sind nicht kompostierbar.

Nähere Informationen zur Grüngutentsorgung finden Sie im Entsorgungskalender Ihrer Gemeinde, fragen Sie den zuständigen Sammeldienst für Grüngutabfälle oder informieren Sie sich auf Ihrer Kompost- oder Vergäranlage.

Weniger Mikroverunreinigungen in der Limmat dank Rückhaltebecken beim neuen Kantonsspital Baden

Martin Märki und Jörg Kaufmann | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Markus Flury | Projektleiter Planung Neubau des Kantonsspitals Baden

Das Abwasser von Spitälern oder stationären Pflegeeinrichtungen ist mit verschiedensten Arzneimittelrückständen belastet. Abwasserreinigungsanlagen (ARA) können ohne zusätzliche Reinigungsstufe solche Rückstände nur unvollständig abbauen. Bei Starkregen kann Spitalabwasser über Regenbecken oder Hochwasserentlastungen auch direkt und unbehandelt in Gewässer gelangen. Dank eines Rückhaltebeckens mit 300 Kubikmeter Volumen beim neuen Kantonsspital Baden gelangen künftig weniger Mikroverunreinigungen in die Limmat.

Wer kennt sie nicht, die unzähligen Medikamente, die uns helfen, Schmerzen zu lindern, Entzündungen zu bekämpfen, Verstopfungen zu beseitigen, aus Depressionen zu kommen oder den Blutdruck einzustellen? Weit weniger bekannt ist, dass Arzneimittelrückstände durch das Abwasser in die öffentliche Kanalisation und in die Gewässer gelangen, wo sie bereits in geringen Konzentrationen Wasserlebewesen beeinträchtigen können. Oft fehlt das Bewusstsein, dass Arzneimittel, die wir einnehmen und die uns guttun, auf der anderen Seite aber auch nachteilige Auswirkung auf die Umwelt haben können. Beispielsweise zeigen Messungen und Modellrechnungen auch in einigen Fließgewässern im Kanton Aargau unterhalb von Abwasserreinigungsanlagen (ARA) Belastungen mit Diclofenac über dem chronischen Umweltqualitätskriterium. Diclofenac ist ein Wirkstoff in Publikumsprodukten wie Voltaren, die in fast jeder privaten Hausapotheke zu finden sind.

Massnahmen auf ARA und an der Quelle

Mikroverunreinigungen sind aufgrund ihrer nachteiligen Auswirkungen auf Wasserlebewesen bereits in geringen Konzentrationen (milliardstel bis millionstel Gramm pro Liter) heute eine der grössten Herausforderungen für

den Gewässerschutz. Mit der neuen Gewässerschutzverordnung, die seit Januar 2016 in Kraft ist, wird bis zum Jahr 2040 in der Schweiz auf gewissen ARA eine weitere Stufe installiert, um die Mikroverunreinigungen aus der Siedlungsentwässerung zu 80 Prozent zu entfernen. Voraussichtlich soll dann 70 Prozent des Schweizer Abwassers entsprechend behandelt und die Fracht der Mikroverunreinigungen in den Gewässern deutlich reduziert werden. Nebst dieser Massnahme «end-of-pipe Siedlungsentwässerung» auf den ARA sind zum nachhaltigen Schutz der Gewässer auch effiziente Massnahmen an der Quelle erforderlich. Der Bundesrat hat am 16. Juni 2017 in Erfüllung eines Postulats von Ständerat Claude Hêche den Bericht «Massnahmen an der Quelle zur Reduktion von Mikroverunreinigungen in den Gewässern» verabschiedet. Der Bundesrat schlägt darin unter anderem vor, dass das Wissen zu Stoffeinträgen aus Gesundheitsbetrieben erweitert und allfällige Massnahmen geprüft werden sollen.

Spitäler als wichtige Punktquellen

Im Jahr 2016 wurden in der Schweiz 1600 Tonnen Arzneimittel verwendet (Verkaufszahlen) – etwa neun Prozent davon werden in den 427 Spitälern abgegeben. Je nach Wirkstoff wer-

den diese im Körper gut, nur teilweise oder kaum abgebaut. Man geht davon aus, dass etwa ein Drittel der Wirkstoffe wieder ausgeschieden werden. Mittel gegen Verstopfung und Diabetes führen die Rangliste der Arzneimittel-Ausscheidungen in der Schweiz an.

Je nach Spezialisierung haben Spitäler unterschiedlich zusammengesetztes Abwasser. So enthält das Abwasser aus psychiatrischen Einrichtungen vermehrt Psychopharmaka und aus Röntgeninstituten vermehrt Röntgenkontrastmittel. Etwa 20 Prozent der Ausscheidungen von Arzneimitteln aber auch Antibiotikaresistenzen gelangen in der Schweiz über Spitäler ins Abwasser. Dieser Anteil dürfte sich tendenziell in Zukunft etwas reduzieren, wenn in Spitälern die Ambulatorien ausgebaut und die Patienten früher nach Hause entlassen werden und die Rückstände somit dort ausscheiden. Durch das Bevölkerungswachstum wird sich aber die Fracht aus den Spitälern kaum reduzieren.

Bisher fehlt eine gesetzliche Grundlage im Kanton Aargau, Spitäler und Pflegeeinrichtungen für eine Reduktion und Behandlung von solchen Mikroverunreinigungen zu verpflichten. Die Abteilung für Umwelt (AfU) geht diese Thematik im Sinne der Vorsorge und der Sorgfaltspflicht deswegen aktiv an. Insbesondere bei Neubauten und umfassenden Umbauten ist es lohnenswert, bereits bei der Planung der Problematik von Spitalabwasser im Gewässerschutz Rechnung zu tragen und sich somit keine eventuell zu einem späteren Zeitpunkt relevante Option für eine Spitalabwasserbehandlung zu verbauen. Nach der Bauprojektphase sind entsprechende Anpassungen kaum mehr

möglich. Vor dem Hintergrund, dass Spitäler nur etwa alle 35 Jahre umfassend erneuert oder neu gebaut werden, ist es der AfU besonders wichtig, bei anstehenden Neubauprojekten das Bewusstsein zu fördern und den Umgang mit belasteten Abwässer bei der Planung frühzeitig zu diskutieren und zu berücksichtigen. Im Rahmen des Neubaus des Kantonsspitals Baden (KSB) konnte zusammen mit dem KSB und Experten aus Wissenschaft, Engineering und Planung erstmals eine Modellplanung zu verschiedenen Optionen für die Abtrennung und Behandlung von belastetem Spitalabwasser im Kanton Aargau durchgeführt werden.

Kantonsspital Baden als Pionier

Schon vor mehr als zehn Jahren hat das Kantonsspital Baden an einer Studie zur Emission von Arznei- und Desinfektionsmitteln und Behandlung von Spitalabwasser teilgenommen. Die Studie zeigte, dass etwa 40 Prozent der Arzneimittelrückstände, die auf die lokale ARA Baden gelangen, vom KSB stammen. Mehr als die Hälfte sind langlebige Rontgenkont-

rastmittel, gefolgt von Mitteln gegen Verstopfung und Antibiotika. Die frühzeitige Prüfung von Optionen im Umgang mit dem Spitalabwasser im Rahmen des Neubau-Projekts war für das KSB ein nächster konsequenter Schritt im bewussten Umgang mit den Emissionen aus dem Spital und dem Schutz der Gewässer.

Welche Massnahme ist die beste?

Es gibt keine Standardmassnahme, die für alle Spitäler die beste Option darstellt, um den Eintrag von Mikroverunreinigungen in die Gewässer zu reduzieren. Jedes Spital hat seine Eigenheiten hinsichtlich Lage und Grösse, medizinische Spezialisierung, Abwasserzusammensetzung und -frachten. Auch die Grösse und der Ausbaustandard der zentralen Abwasserreinigung im Einzugsgebiet, die Grösse des Vorfluters oder finanzielle Vorgaben sind bei der Planung eines Neubaus zu berücksichtigen. Massnahmen direkt beim Patienten beispielsweise durch Sammeln der Arzneimittelrückstände in Urinsammelbeuteln können sinnvoll sein, wenn die relevanten Substanzen innert kur-

Neubau Kantonsspital Baden

Das Kantonsspital Baden verfügt zurzeit über 370 Betten, im Neubau sind 400 Betten vorgesehen. Der jährliche Abwasseranfall wird entsprechend für den Neubau auf etwa 86'500 Kubikmeter geschätzt. Die Einleitung des Abwassers in die Kanalisation erfolgt an einem Punkt, welche die Stapelung oder eine allfällige spätere Separatbehandlung des Spitalsabwassers ermöglicht. Die Kosten für den Neubau betragen 450 Millionen Franken.

zer Frist ausschliesslich über den Urin ausgeschieden werden. Eine Behandlung des Spitalabwassers dezentral beim Spital kann sehr effizient sein, um Mikroverunreinigungen zu eliminieren. Durch eine gezielte Trennung von stark und schwach kontaminiertem Abwasser (Piping) kann die belastete Abwassermenge deutlich reduziert und dadurch die Behandlungsmassnahme wirtschaftlicher gestaltet

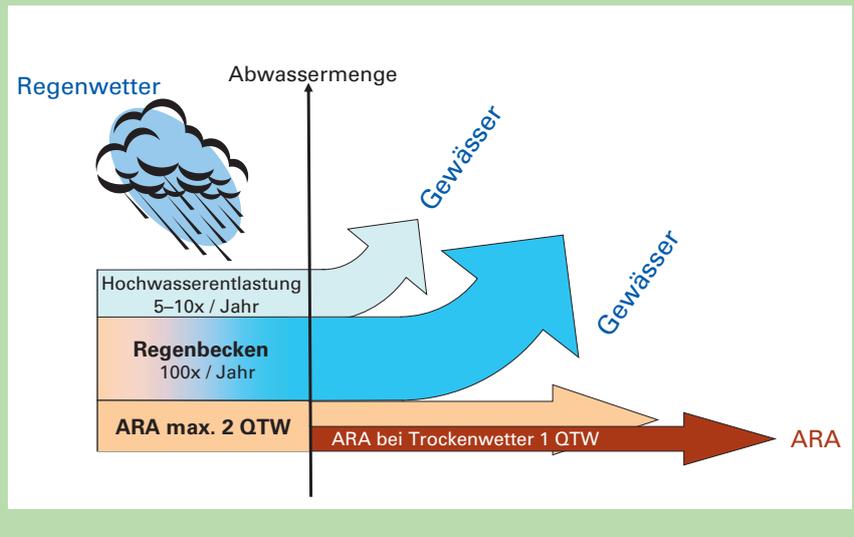


Foto: M. Flury, KSB

Im Frühjahr 2015 lancierte das KSB einen Projektwettbewerb für den Neubau. 2022 soll das neue Spitalgebaude eröffnet werden.

So funktioniert unser Abwassersystem

Unsere ARA sind ausgelegt auf die Behandlung der doppelten Abwassermenge bei Trockenwetterabfluss (Q_{TW}). Anfallende Abwassermengen bei Regenwetter, welche die Kapazität der ARA überschreiten, werden vorher abgetrennt und separat behandelt. Regenbecken fangen den ersten Schmutzstoss auf. Bei noch grösseren Abwassermengen werden Regenbecken und Kanalisationen entlastet und Abwasser gelangt mechanisch vorgereinigt direkt in die Gewässer. Jährlich finden durchschnittlich rund 100 Mal pro Jahr und Einzugsgebiet solche Entlastungen statt. Bezogen auf das Abwasser des Kantonsspitals Baden werden heute etwa 1,1 Prozent oder 1000 Kubikmeter des Spitalabwassers jährlich direkt in die Limmat entlastet.

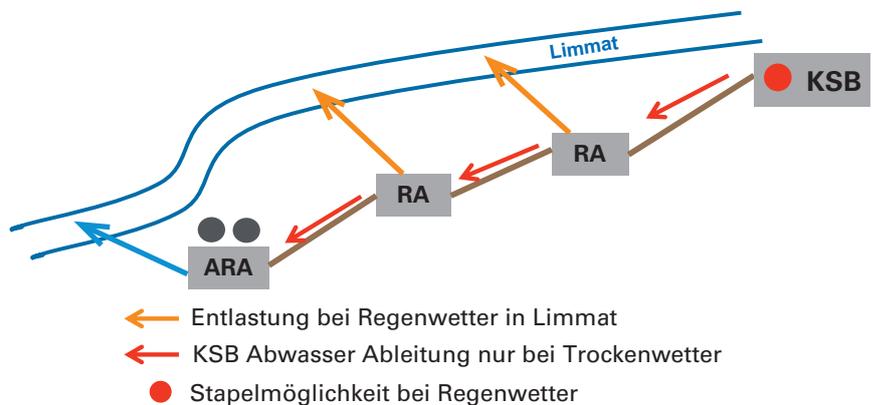


werden. In der Romandie und im angrenzenden Frankreich wurden bei mehreren Spitälern in jüngster Vergangenheit dementsprechend verschiedene Optionen des Pipings und der Spitalabwasserbehandlung geprüft. Dort zeigte sich die dezentrale Separatbehandlung als wenig geeignet und die gezielte Ableitung und Behandlung auf der ARA wurde bevorzugt. Bei einem Spital wurde die konsequente Trennung von sauberem und belastetem Abwasser umgesetzt.

Den direkten Eintrag in die Limmat minimieren

Eine Behandlung des Spitalabwassers beim Neubau KSB zeigte sich wenig aussichtsreich, da sie umfangreiche technische Einrichtungen und eine hohe fachliche Kompetenz für den Betrieb erfordern würde. Die Modellplanung hatte demnach das Ziel, die direkten Einträge von Spitalabwasser in die Limmat infolge Entlastungen aus dem Kanalisationssystem

bei Regenwetter zu minimieren und möglichst das gesamte Abwasser zur Behandlung auf die ARA Baden zu führen. Dies auch mit der Erkenntnis aus dem Schweizerischen Antibiotikaresistenzen Bericht 2018, der auf-



Bei Starkregen wird das Spitalabwasser in einem Rückhaltebecken mit 300 Kubikmeter Volumen aufgefangen.

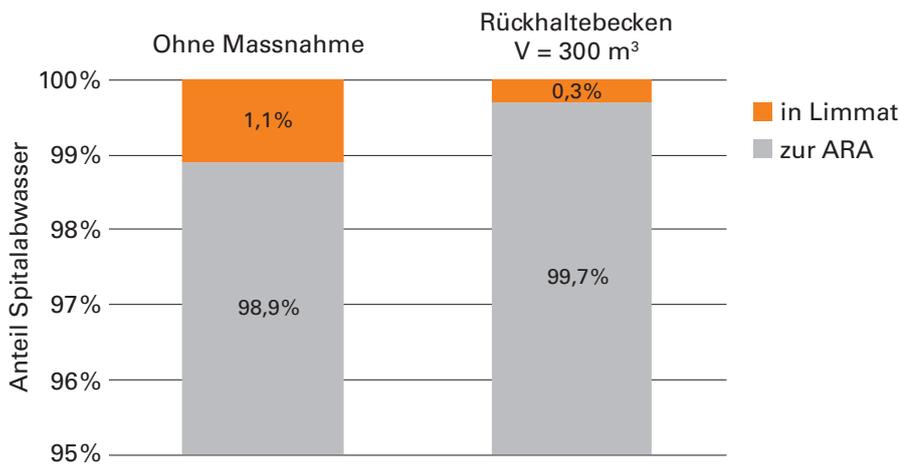
KSB = Kantonsspital Baden
RA = Regenbecken Dättwil und ARA
ARA = ARA Baden

zeigt, dass bis über 95 Prozent der Antibiotikaresistenzen auf konventionellen biologischen ARA ohne Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen eliminiert werden.

Stapelung reduziert direkte Entlastungen in die Limmat um 73 Prozent

Eine Modellierung des Abwassernetzes durch die Firma Hydrique Ingénieurs s.à.r.l, Le Mont-sur-Lausanne, zeigt, dass ohne Massnahmen bereits 98,9 Prozent des jährlichen Spitalabwassers auf die ARA Baden gelangen. 1,1 Prozent oder etwa 1000 Kubikmeter werden in die Limmat entlastet. Zudem wurden verschiedene Optionen in einer Langzeitsimulation geprüft: Optimierung von Regenbecken im Kanalnetz, Rückhaltemöglichkeiten im Verbandskanal oder der Bau eines zusätzlichen Rückhaltebeckens mit verschiedenen Volumen beim Spital. Die Stapelung in einem Rückhaltebecken von 300 Kubikmeter und die gezielte Ableitung auf die ARA nach Regenereignissen erwiesen sich als die Variante mit der besten Wirksamkeit. Damit können 99,7 Prozent des Spitalabwassers auf die ARA Baden geführt werden. Oder mit andern Worten: Die Spitalabwassermenge, die durch Entlastungen direkt in die Limmat gelangt, kann dadurch um 73 Prozent reduziert werden. Eine zusätzlich gezielte Auftrennung der unterschiedlich stark belasteten Abwasserflüsse im Spital würde dazu führen,

Resultate der Langzeitsimulation des Abwassernetzes



Anteil des Spitalabwassers, das auf die ARA und durch Entlastungen direkt in die Limmat gelangt; links: ohne Massnahmen, rechts: mit zusätzlichem Rückhaltebecken von 300 Kubikmeter beim Spital Baden.

dass das Beckenvolumen um ein Drittel verringert werden könnte. Diese Kosten sind jedoch höher als die zusätzlichen Kosten einer Erweiterung des Rückhaltebeckenvolumens von 200 auf 300 Kubikmeter.

Ein Rückhaltebecken zur Speicherung von hochbelasteten Abwässern, das zu einer Reduktion von Entlastungsfrachten und -konzentrationen bei Regenereignissen führt, wird auch in der neuen Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» von 2019 des Verbandes Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute empfohlen. Die Stapelung des Spitalabwassers des KSB steht somit im Einklang mit den neuen und innovativen wasserwirtschaftlichen Entwicklungen in der Schweiz.

Realisierung bereits im Gang

Die Bestvariante aus der Modellplanung wurde in das Neubau-Projekt des KSB implementiert. Durch Synergien in der Abwasserführung und bauliche Massnahmen können die Kosten gemäss der Projektleitung des Neubaus erheblich reduziert werden. Die Entwässerung des Neubaus sieht aufgrund der topografischen Gegeben-

heiten ein Abwasserpumpwerk vor. Dieses kann für die gezielte Ableitung des gestapelten Abwassers mitverwendet werden. Im Jahr 2023 wird das Bettenhochhaus rückgebaut. In dieser Baugrube wird das Rückhaltebecken von 300 Kubikmeter realisiert. Durch die Einbindung in die verschiedenen baulichen Aktivitäten beim Neubau kann die Bestvariante zwar etwas verzögert, aber wirtschaftlich tragbar realisiert werden. Die Kosten für die Realisierung belaufen sich auf rund 500'000 Franken.

KSB soll kein Einzelfall bleiben

Die Abteilung für Umwelt engagiert sich mit den gewonnenen Erkenntnissen bei weiteren Neu- oder umfassenden Umbauprojekten von Spitälern oder Pflegeeinrichtungen im Kanton und fördert das Bewusstsein im Umgang mit belastetem Abwasser. Eine frühzeitige Berücksichtigung und Prüfung von verschiedenen Optionen in der Planung ist besonders wichtig, um den Grundstein für eine allenfalls zu einem späteren Zeitpunkt erfolgende Realisierung von Massnahmen zu legen.

ARA Baden

Die ARA Baden reinigt aktuell das Abwasser von rund 59'000 Einwohnerinnen und Einwohnern. Momentan ist ein Ausbau mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe nicht vorgesehen, da die ARA Baden die Kriterien des Bundes gemäss Gewässerschutzverordnung dazu nicht erfüllt. Werden bis 2035 aber mehr als 80'000 Einwohnerinnen und Einwohner an der ARA angeschlossen sein, erfüllt sie die Bundesvorgaben. Eine zusätzliche Reinigungsstufe würde zur Elimination von Mikroverunreinigungen – auch aus dem Kantonsspital Baden – massgebend beitragen und zu einer besseren Wasserqualität der Limmat führen. Durch das geplante Rückhaltebecken beim Neubau des KSB und der gezielten Ableitung auf die ARA würde fast alles Spitalabwasser entsprechend behandelt.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Dr. Luca Rossi, SINEF AG, früher Hydrique Ingénieurs s.à.r.l.

Zukunft bauen – Geschichte weiterbauen

Andrea Mader | Abteilung Raumentwicklung | 062 835 32 90

Bei fast jedem Bauvorhaben ist man heute mit einem bereits gebauten Umfeld konfrontiert. Das ist für alle Beteiligten eine Herausforderung, besonders bei historischen Ortsbildern oder bei schutzwürdigen Bauten. Ob Umbau, Neubau oder Umnutzung, gute und auch mal unkonventionelle Ideen sind gefragt. Die neue Publikation «Zukunft bauen – Geschichte weiterbauen. Baukultur im Aargau» zeigt die Resultate solcher Ideen und die Menschen, die hinter diesen Häusern stehen. Die Beispielsammlung soll Bauwillige, Architekten und Behörden anregen, kreative, hochwertige und zeitgemässe Lösungen zu entwickeln und zu fördern.

Neben den zwölf Altstädten und den dicht besiedelten Gebieten um Aarau und im Limmattal ist der Kanton Aargau sehr ländlich geprägt. Bemerkens-

wert schöne Landschaften, harmonisch eingebettete Dörfer und Weiler mit regionaltypischen bäuerlichen Bauten bestimmen das Bild. Knapp 130 Dör-

fer und Weiler haben ein Ortsbild von regionaler Bedeutung. In rund 35 Dörfern und Weilern sind die Ortsbilder sogar von nationaler Bedeutung gemäss Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS).

Historische Ortskerne unter Druck

Die herausragenden Landschaften mit den lebendigen historischen Ortsbildern sind wichtige Faktoren für den Aargau, sowohl für die Attraktivität und Identität des Kantons als auch für die hohe Lebensqualität.

Mit dem Bevölkerungswachstum und der Zielvorgabe einer hochwertigen Siedlungsentwicklung nach innen



Würenlos, Mühlescheune: Die alte Scheune wurde durch einen Wohnbau gleicher Grösse und Form ersetzt. Im Dorfbild treten die sanierte Mühle und der Ersatzneubau wie früher als Einheit in Erscheinung.

wächst jedoch auch der Druck auf die historischen Ortskerne. Ein guter Umgang mit unserem baukulturellen Erbe wird da umso bedeutender.

Eine sorgfältige Auseinandersetzung mit dem Ort und seiner Geschichte, mit dem historisch gewachsenen Ortsbild und seinen charakteristischen Bauten ist unabdingbar. Bei Bauaufgaben im historischen Dorfkern oder in der Altstadt, aber auch bei neuen Siedlungen, sind spezifische Lösungen zu suchen, die das Potenzial der historischen Strukturen nutzen. Gleichzeitig sind die vorhandenen Qualitäten sorgfältig weiterzuentwickeln. Charakter, Ausstrahlung und Identität des Ortes sollen dabei erhalten bleiben.

Eine Beispielsammlung als Ansporn für mutige und kreative Ideen

Die vielfältigen Beispiele in der Publikation «Zukunft bauen – Geschichte weiterbauen. Baukultur im Aargau» zeigen eindrücklich, dass die gute Einordnung von Umbauten, Ergänzungs- oder Neubauten in das Ortsbild ebenso wichtig ist wie der Erhalt der schutzwürdigen Gebäude. In der Publikation kommen auch die Menschen hinter den portraitierten Häusern zu Wort: Sie erzählen von Herausforderungen und Schwierigkeiten bei der Projektierung und Umsetzung ihres Bauvorhabens, aber ebenso von Anerkennung aus dem Dorf und vom Stolz auf das Erreichte. Die Beispiele in der Publikation sollen Bauwillige, Architekten und Gemeindebehörden anregen, kreative, hochwertige und zeitgemässe Lösungen zu entwickeln und zu fördern.

Zukunft bauen – Geschichte weiterbauen. Baukultur im Aargau

Bei der Abteilung Raumentwicklung kann die Publikation kostenlos bestellt oder im PDF-Format heruntergeladen werden:
www.ag.ch/raumentwicklung > Baukultur im Aargau



Aarau, Altstadtthaus: Einst Teil der Stadtmauer, heute ein Einfamilienhaus im Herzen der Stadt mit kompakter Grundfläche. Die grosse Fensterfront ist von aussen kaum zu sehen: Holzlamellen kaschieren die Glasfläche.



Klingnau, Altstadtthaus: Alte Schuppen wurden durch ein Wohnhaus ersetzt, das wie eine Gruppe aus drei aneinandergebauten Häusern wirkt. Dadurch wirkt der Neubau im kleinteiligen Altstadtumfeld zugehörig.



Würenlingen, Sternen-Trotte: Ornamentale Ausfräsungen in der Gebäudehülle, zurückhaltende Farbtöne und die aufs Wesentliche reduzierte Form sorgen für eine gute Einordnung des Ersatzneubaus.

Energiespiegel für Aargauer Gemeinden

Benjamin Steiger | Peter Barmet | Abteilung Energie | 062 835 45 40

Die Gemeinden nehmen in der Umsetzung von Energie- und Klimapolitik eine bedeutende Rolle ein. Eine gute Datengrundlage ist ein wichtiges Fundament für die Steigerung der Energieeffizienz und den Ausbau der erneuerbaren Energien. Mit dem Energiespiegel stellt der Kanton Aargau jeder Gemeinde eine wichtige Basis für die strategische Planung kostenlos zur Verfügung.

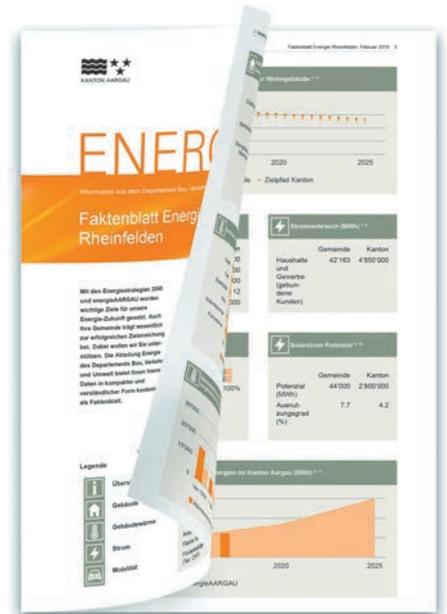
Der Energiespiegel liefert in übersichtlicher und kompakter Form gemeindespezifische Daten. Er umfasst aktuell ein vierseitiges Faktenblatt sowie sieben Detailkarten und stellt damit eine gute Grundlage für die strategische Planung innerhalb der Gemeinden dar. Die Informationen basieren unter anderem auf den durch die Gemeinden erfassten und geführten Daten des Gebäude- und Wohnungsregisters (GWR). Je aktueller diese Daten sind, umso aussagekräftiger ist der Energiespiegel. Rund ein Dutzend weitere Datenquellen komplettieren den Datensatz.

Den ersten Energiespiegel (Faktenblatt und Kartenset) haben alle Gemeinden im ersten Halbjahr 2019 erhalten. Es ist geplant, dass die Gemeinden den Energiespiegel ohne nennenswerten Aufwand in Zukunft selbst generieren können, um in zeitlich sinnvollen Abständen von drei bis vier Jahren Veränderungen nachverfolgen zu können. Die Datenauswertung, die grafische Aufbereitung sowie der Export für das Faktenblatt des Energiespiegels erfolgen automatisiert und basieren auf der von Statistikern entwickelten Programmiersprache R. Die gleichnamige Entwicklerumgebung ist kostenlos, frei verfügbar und besonders geeignet für statistische Berechnungen grösserer Datenmengen und deren grafische Ausgabe. Schweizweit wechseln immer mehr Verwaltungseinheiten für die Datenauswertungen auf R, so auch Statistik Aargau.

Faktenblatt Energie

Das Faktenblatt gibt den Gemeinden eine Übersicht über die wichtigsten energierelevanten Kennzahlen. Wo möglich werden kantonale Vergleichswerte dargestellt. Einige quantitative Zielvorgaben der kantonalen Energiestrategie energieAARGAU (wie die Senkung des fossilen Wärmeverbrauchs oder die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien ohne Wasserkraft) werden als Zeitreihen aufgeführt, sodass deren Fortschritt verfolgt werden kann. Die Informationen auf dem Faktenblatt werden in folgende fünf Kategorien gegliedert:

- **Übersicht:** Eckdaten zur Gemeinde (beispielsweise Einwohner, Gemeindefläche, Bauzonenfläche, Energiestadt)
- **Gebäude:** Daten zum Gebäudepark (beispielsweise Anzahl Gebäude mit Wohnnutzung, Wohnfläche, Minergie, Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK), Gebäudeprogramm)
- **Gebäudewärme:** Im Gegensatz zum Gebäudeteil werden unter Gebäudewärme ausschliesslich modellierbare Daten ausgewiesen wie Wärmeverbrauch nach Energieträger und Bauperiode.
- **Strom:** Angaben zu Stromverbrauch und -produktion (wie erneuerbare Stromproduktion, Strommix im Verbrauch, Nutzung des Solarpotenzials)
- **Mobilität:** erhobene Daten zu Motorfahrzeugen (zum Beispiel alternative Antriebe, Motorisierungsgrad)



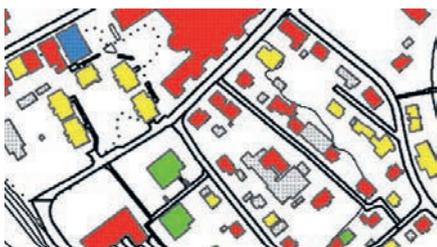
Das vierseitige Faktenblatt Energie liefert gemeindespezifische Daten und ist eine gute Grundlage für die strategische Planung (hier am Beispiel Rheinfelden).

Die Faktenblätter sind öffentlich und online unter www.ag.ch/energiespiegel verfügbar. Auf der Webseite befindet sich zudem eine Leihhilfe, welche die einzelnen Grafiken erläutert.

Detailkarten

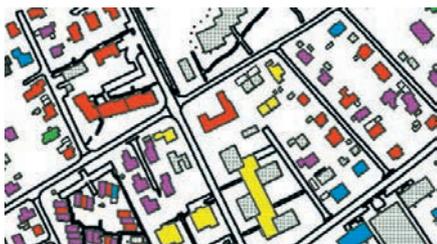
Damit sich Gemeinden erste konkrete Überlegungen bezüglich einer Energieplanung machen können, sind Energiekarten essentiell. Das Kartenset des Energiespiegels besteht pro Gemeinde aus sieben Karten. Die ersten vier werden aus datenschutzrechtlichen Gründen nur an den Gemeinderat abgegeben, die restlichen drei sind öffentlich zugänglich.

■ Karte
«Hauptenergieträger Raumwärme»



Die verschiedenen eingefärbten Gebäude geben darüber Auskunft, welcher Hauptenergieträger für die Raumwärme des Gebäudes eingesetzt wird. Sind mehrere Energieträger vorhanden (zum Beispiel Heizöl und Holz), so wird nur der Hauptenergieträger – also derjenige mit dem grössten Anteil – gezeigt. In Quartieren mit mehreren fossilen Heizungen wäre zum Beispiel eine Machbarkeitsprüfung eines Wärmeverbundes denkbar.

■ Karte
«Hauptenergieträger Warmwasser»



Die Farben der einzelnen Gebäude entsprechen dem Hauptenergieträger für die Warmwasseraufbereitung. Sind mehrere Energieträger vorhanden (beispielsweise Elektrizität und Heizöl), so wird nur derjenige mit dem grössten Anteil angegeben.

■ Karte «Endenergiebedarf Heizung und Warmwasser»



Die Karte zeigt, wie hoch der modellierte Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser im ganzen Gebäude ist. Wesentliche Inputfaktoren des Modells sind Gebäudealter, Gebäudekategorie und Wohnfläche. Mithilfe von empirisch bestimmten Umrech-

nungsfaktoren und gebäudespezifischen Energiekennzahlen können die Energiebezugsfläche sowie der Energieverbrauch für jedes Gebäude abgeschätzt werden. Unter Berücksichtigung des Hauptenergieträgers wird schliesslich der Endenergieverbrauch resp. -bedarf berechnet. Hierbei zählt also ein allfälliger Wärmebezug aus der Umwelt nicht zum dargestellten Endenergiebedarf. Bei einer Energieplanung sind Gebiete mit hoher Energiedichte von Bedeutung, da hier Massnahmen grosse Verbesserungen mit sich bringen können.

■ Karte «Baujahr»



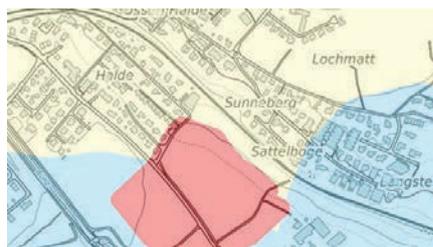
Die unterschiedlichen Farben geben an, in welcher Bauperiode das Gebäude erstellt wurde. Gebäude aus den 70er-Jahren, die nicht modernisiert wurden, weisen üblicherweise den höchsten Energieverbrauch auf.

■ Karte «Solarenergie: Eignung Dächer»



Wie gut sich die einzelnen Dachflächen zur Nutzung von Solarenergie (Strom oder Wärme) eignen, zeigen die unterschiedlich eingefärbten Dachflächen auf. Diese Karte ist öffentlich zugänglich unter www.ag.ch/onlinekarten > Karten > «solarkataster» im Suchfeld eingeben oder www.sonnendach.ch.

■ Karte
«Eignung Erdwärmenutzung»



Die Karte zeigt, in welchen Gebieten welche Art der Erdwärmenutzung möglich beziehungsweise nicht möglich ist.

Die Karte erhalten Sie unter www.ag.ch/onlinekarten > Karten > «erdwärme» im Suchfeld eingeben.

■ Karte «öV-Güteklassen»



Die Karte gibt darüber Auskunft, wie gut die einzelnen Gebiete mit dem öffentlichen Verkehr erschlossen sind. Gebiete der Güteklasse A sind sehr gut erschlossen, während Gebiete der Güteklasse F schlecht erschlossen sind. Nicht eingefärbte Gebiete gelten als nicht erschlossen: www.ag.ch/onlinekarten > Karten > «öV-güteklassen» im Suchfeld eingeben.

Hintergrund des Energiespiegels

Das kantonale Energiegesetz verpflichtet den Kanton, für eine gute Information (gemäss dem Zweck und den Zielsetzungen des Gesetzes) zu sorgen. Immer mehr private und institutionelle Liegenschaftsbesitzer lassen sich rechtzeitig beraten, wenn sie in eine Immobilie investieren oder Unterhaltsarbeiten ausführen lassen. Ziel muss sein, dass jede Massnahme am Gebäude zu mehr Energieeffizienz und einer Reduktion von CO₂-Emissionen führt. Die Modernisierungsquote ist aber immer noch tief, sodass der Handlungsbedarf gross bleibt.

Eine gute Datenbasis begünstigt generell die Vermeidung von Fehlentscheidungen. Die wichtigste Datengrundlage im Gebäudebereich ist das Gebäude- und Wohnungsregister (GWR). Mit der Aufbereitung der GWR-Daten zu Energiekarten und Faktenblättern bringt die Abteilung Energie diese nun in eine nutzbare Form.

Bezüglich der Energiemerkmale gibt es zwischen dem GWR und der Realität zum Teil grössere Abweichungen. Durch die Abgabe des Energiespiegels haben bereits viele Gemeinden begonnen, die GWR-Datenqualität zu verbessern. Letztere können schliesslich mit einer verbesserten Datenbasis und mit Hilfe des Energiespiegels brauchbarere Entscheide fällen, von denen die Bevölkerung profitiert.

Weitere Informationen und Beratungen

Unter energieberatungAARGAU betreibt der Kanton Aargau eine zentrale Auskunft- und Beratungsstelle zur Beantwortung von Fragen und bietet Unterstützung zu Themen wie Energieeffizienz, Förderungen oder Vollzug der kantonalen Energiegesetzgebung.

Gemeinden werden von der energieberatungAARGAU durch regionale Gemeindeberaterinnen und -berater betreut. Diese unterstützen die Gemeinden bei Energiefragen, wie zum Beispiel zu gemeindeeigenen Liegenschaften, Bau- und Nutzungsordnung, Zonenplänen oder Energiestadtprozessen. Sie sind Ansprechpartner für Veranstaltungen sowie Aus- und Weiterbildungen zu Themen rund um die Energie. Die meisten Beratungen sind für die Gemeinden kostenlos.

Privatpersonen und Firmen, die ihren Beitrag zur Erreichung der Energieziele leisten möchten, können sich bei der energieberatungAARGAU melden. Beratungen am Telefon oder per E-Mail sind kostenlos. Beratungsangebote vor Ort gibt es ab 150 Franken.

Kontakt:

energieberatungAARGAU, www.ag.ch/energieberatung, 062 835 45 40, energieberatung@ag.ch



KANTON AARGAU Departement Bau, Verkehr und Umwelt

Mein Konto  Suche  Menü 

Energiekennzahlen in den Gemeinden: "Energiespiegel"

Die Gemeinden nehmen in der Umsetzung der Energie- und Klimapolitik eine bedeutende Rolle ein. Eine gute Datengrundlage stellt eine wichtige Basis für die Steigerung der Energieeffizienz und den Ausbau an erneuerbaren Energien dar. Im Energiespiegel bereiten wir pro Gemeinde die spezifischen Daten übersichtlich und in kompakter Form auf. Er besteht aus einem 4-seitigen Faktenblatt sowie aus 7 Detailkarten. Die Faktenblätter sind öffentlich zugänglich.

Faktenblatt abrufen



Die Informationen basieren im Wesentlichen auf den durch die Gemeindeverwaltung bereits erfassten und geführten Daten des Gebäude- und Wohnungsregisters. Je aktueller diese Daten sind, umso aussagekräftiger ist der Energiespiegel.

Bitte beachten Sie dazu die [Lesehilfe \(PDF, 4 Seiten, 312 KB\)](#).

Bitte wählen

- Aarau
- Aarburg
- Abtwil
- Ammerswil
- Aristau
- Arni
- Attelwil
- Auenstein
- Auzun

Unter www.ag.ch/energiespiegel kann jede Gemeinde ihr Faktenblatt ganz einfach herunterladen. Die «Lesehilfe» bietet Erläuterungen zu den einzelnen Grafiken.

Kantonale Rahmenbedingungen für die Elektromobilität

Peter Barmet | Abteilung Energie | 062 835 45 40

Der Verkehr ist (inklusive Luftfahrt) der grösste CO₂-Emittent in der Schweiz und im Gegensatz zu den übrigen Sektoren, ist hier die Tendenz seit 1990 steigend. Eine technische Möglichkeit, diesem Trend entgegenzuwirken, ist die Elektrifizierung des Mobilitätssektors. Die Elektromobilität hat das Potenzial, CO₂-Emissionen, Energieverbrauch und Schadstoffbelastungen zu verringern und damit zu den Energie-, Umwelt- und Klimazielen beizutragen. Essenziell dabei ist, Strom aus nachhaltigen Quellen zu verwenden. Im Rahmen einer MAS-Arbeit an der HTW-Chur wurde untersucht, wie die Kantone die Rahmenbedingungen der Elektromobilität (mit Fokus auf Personenwagen) beeinflussen können.

Im Mobilitätsbereich ist in erster Linie der Bund zuständig. Die Kantone haben jedoch einen gewissen Spielraum, die Rahmenbedingungen zugunsten der Elektromobilität zu lenken. Doch welche Massnahmen stehen den Kantonen zur Verfügung? Und welche Faktoren begünstigen die Elektromobilität? Mittels Literaturrecherche, Experteninterviews und einer Auswertung von öffentlich verfügbaren Daten wurden auf diese Fragen Antworten gesucht.

Massnahmenkatalog

Die den Kantonen zur Verfügung stehenden Massnahmen können grob in folgende acht Bereiche gegliedert werden:

- Marktbasierte Massnahmen (zum Beispiel Förderbeiträge, Ökologisierung der Motorfahrzeugabgabe, das heisst durch Anpassungen bei der Motorfahrzeugsteuer die Attraktivität von energieeffizienten Fahrzeugen steigern)
- Regulierung (Normen und Standards)
- Nicht monetäre Anreize (beispielsweise Spezialzonen oder Parkplätze für Elektrofahrzeuge)
- Kooperation und Unterstützung von Dritten (beispielsweise Unterstützung von E-Carsharing-Angeboten, Förderung der Elektromobilität beim Arbeitgeber)

- Strategie und Planung (zum Beispiel Planung der Ladeinfrastruktur, Masterplan/Roadmap Elektromobilität)
- Information und Beratung
- Vorbildfunktion
- Pilot- und Demonstrationsprojekte

Experteninterviews

Die befragten Experten waren sich einig, dass die Motorfahrzeugsteuer (MFSt) ein wichtiges Instrument der kantonalen Rahmenbedingungen darstellt. Bei der Ausgestaltung der MFSt haben die Kantone viel Spielraum zur Beeinflussung der örtlichen Rahmenbedingungen. Die kantonalen Unterschiede in der Ausgestaltung der MFSt

erschweren jedoch die Übersicht, wodurch die Hebelwirkung dieser Massnahme insgesamt beschränkt wird. Mehrfach erwähnt wurden auch die direkte Förderung, die Koordination der Ladeinfrastruktur, die Information und Beratung sowie die Vorbildfunktion der Kantone.

Korrelationsanalyse

Neben den Experteninterviews diente eine multivariate Korrelationsanalyse als Triage-Tool, um in den Themenfeldern Motorfahrzeugsteuer, Ladeinfrastruktur, Gesellschaft und Politik mögliche Zusammenhänge aufzudecken. Mittels Korrelationsmatrix wurden potenzielle Einflussfaktoren eruiert: Die positive Korrelation der Elektromobilität in Bezug auf die Ladestationsdichte (pro Kantonsfläche), das Einkommen und den Bildungsstand deutet darauf hin, dass diese Faktoren einen begünstigenden Einfluss auf die E-Mobilität haben könnten. Ebenfalls positiv ist die Korrelation zwischen den Reduktionen bei der Motorfahrzeugsteuer für energieeffiziente Fahrzeuge sowie dem Anteil an energieeffizienten Personenwagen.



Der Kanton Aargau hat an den Standorten Telli und Buchenhof eine Ladestation für Elektrofahrzeuge für Mitarbeitende und Externe eingerichtet.

Vergleich mit Fachartikeln

Die Resultate bezüglich der Motorfahrzeugsteuer decken sich mit Forschungsergebnissen der ETH-Zürich. Untersucht wurde dabei, wie sich ökologische Steuervergünstigungen und -erhöhungen auf den Anteil an Registrierungen effizienter Fahrzeuge auswirken. Die Studienergebnisse zeigten, dass durch einen Anreiz zum Kauf von effizienten Fahrzeugen, der Anteil dieser Fahrzeuge zunimmt. Der Effekt sei jedoch klein. Es wird vermutet, dass dies unter anderem damit zu tun hat, dass der Bonus im Verhältnis zu den Kosten über die Lebensdauer eines Fahrzeugs eher gering ist.

Eine ähnliche Studie verfolgte das Ziel abzuschätzen, wie die kantonale Motorfahrzeugsteuer die Neuwagenregistrierungen beeinflussen. Auch hier haben die Resultate ergeben, dass ein Bonus und Malus eine Lenkungswirkung zu energieeffizienteren Fahrzeugen hat. Elektrofahrzeuge wurden dabei jedoch nicht explizit betrachtet.

Schlussfolgerungen für den Aargau

Einige der von den Experten erwähnten Massnahmen – wie die finanzielle Unterstützung beim Kauf von Elektrofahrzeugen (direkte Kaufprämien für Fahrzeuge oder Ladeinfrastruktur) oder eine CO₂-Steuer auf Kantonsebene – stehen im Kanton Aargau aktuell nicht zur Debatte. Die Ökologisierung der Motorfahrzeugabgabe wurde im Jahr 2010 vom Grossen Rat des Kantons Aargau abgelehnt. Die kantonale Energiestrategie führt im Handlungsfeld Mobilität die «Ökologisierung der Motorfahrzeugabgabe» als eine «weiterführende Massnahme» auf, wonach bei einer Überarbeitung der Motorfahrzeugsteuer die Parameter überprüft werden sollen.

Mit der Installation von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge bei kantonseigenen Liegenschaften sowie der Beschaffung von Elektrofahrzeugen (für den Regierungsrat sowie die Abteilung Tiefbau) nimmt der Kanton Aargau seine Vorbildfunktion bereits heute teilweise wahr.

Bezogen auf die Information und Beratung hat der Kanton Aargau den «Ratgeber für die Installation von Ladesystemen für eFahrzeuge» von eMobility Schweiz mitunterstützt. Die energie-

beratungAARGAU führt ab Herbst 2019 Veranstaltungen zum Thema «Solarstrom und Elektromobilität» durch. Die im Kanton Aargau tätigen Energieberater wurden diesbezüglich bereits geschult und bieten Beratungen an.

Ferner unterstützt der Kanton mehrere Institutionen wie das Hightech Zentrum Aargau (HTZ) oder die Zukunftsregion Argovia (ZURA), die im Mobilitätsbereich ebenfalls tätig sind. Die ZURA baut aktuell – in Zusammenarbeit mit Energieversorgern – eine E-Carsharing-Plattform auf. Ab Oktober 2019 sollen die ersten Fahrzeuge unter dem Namen «E-Cargovia» auf den Aargauer Strassen verkehren.

Fazit und Ausblick

Die Recherchen im Rahmen der MAS-Arbeit haben gezeigt, dass die Kantone sehr wohl einen gewissen Handlungsspielraum haben, die Rahmenbedingungen im Sinne der Elektromobilität zu beeinflussen. Die Marktdurchdringung des energieeffizienten Individualverkehrs wird jedoch von diversen Faktoren bestimmt.

Die Zukunft der Elektromobilität wird weder im Kanton Aargau noch in der Schweiz entschieden, auch wenn Schweizer Ladestationshersteller und Zulieferer für die Automobilindustrie ganz vorne mitspielen. Die wichtigsten Weichenstellungen werden auf europäischer resp. globaler Ebene gefällt. So können beispielsweise die zukünftigen CO₂-Emissionsgrenzwerte für Neuwagen in Europa mit herkömmlichen, reinen Verbrennungsmotoren gar nicht erreicht werden.

Ein weiterer «game changer» könnten die Batterien werden. Diese sind für die Elektromobilität ein Schlüsselfaktor. Dabei sind Argumente wie der Preis, die Reichweite, die Ladetechnik resp. -geschwindigkeit, die Herstellung usw. ausschlaggebend für die Attraktivität von Elektrofahrzeugen.

In (ferner) Zukunft haben auch autonome Fahrzeuge und geteilte automatisierte Verkehrsangebote wie etwa selbstfahrende Taxiflotten das Potenzial unser heutiges Nutzerverhalten zu revolutionieren.

Die Automobilhersteller stellen gegenwärtig ihre Weichen für die Zukunft. Der mit Abstand wichtigste Absatzmarkt ist heute China. Dort wird der

E-Fahrzeugmarkt zu über 90 Prozent von einheimischen Herstellern dominiert. Auch wenn sich die europäische Automobilindustrie lange Zeit gegen die gesetzlichen Verschärfungen gewehrt hat, könnten gerade diese als Beschleuniger gewirkt haben, im Bereich E-Fahrzeugmarkt den Anschluss nicht zu verpassen.

Für die Schweiz ist es essenziell, auch im Mobilitätsbereich – als ein Teil der Energiewende – für die Zukunft gerüstet zu sein. Dies gilt nicht nur für die Ladeinfrastruktur, sondern für das gesamte Energiesystem – von der Produktion über die Verteilung bis hin zu den Endkunden.

Der Kanton Aargau steht als Energiekanton besonders in der Pflicht, die schweizerische Energiezukunft mitzugestalten. Als Standortkanton einer schweizweit einzigartigen Kombination aus Energieforschung, Fachhochschule, Energie- und Elektrotechnik-Unternehmen sowie vieler innovativer KMU soll diese einmalige Konstellation genutzt werden, um eine Vorreiterrolle einzunehmen und intelligente Lösungen für die Zukunft zu entwickeln.

Veranstaltungsreihe «Solarstrom und Elektromobilität» der energieberatungAARGAU

Gut unterwegs mit eigenem Strom: Solarstrom und Elektromobilität zu Hause richtig nutzen. Lernen Sie, wie Sie Ihren eigenen Strom produzieren und ihn selbst nutzen können. Wir zeigen Ihnen den aktuellen Stand der Technik und worauf Sie achten müssen.

Am Montag finden jeweils Infoveranstaltungen statt und am Dienstag Workshops. Die Veranstaltungen können auch einzeln besucht werden. Jeweils am Montagnachmittag können unterschiedliche Elektroautos Probe gefahren werden.

- 4./5. Nov. 2019, Stein
- 11./12. Nov. 2019, Klingnau
- 18./19. Nov. 2019, Wettingen
- 25./26. Nov. 2019, Rothrist
- 2./3. Dezember 2019, Wohlen
- 9./10. Dez. 2019, Unterentfelden

Weitere Informationen und Anmeldung ab Oktober unter www.ag.ch/energie.

Sachgerechter Umgang mit Pflanzenschutzmitteln: Pflanzen schützen, Umwelt schonen

Urs Podzorski, Andreas Distel | Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg | 062 885 86 55

Modernem Pflanzenschutz kommt eine Schlüsselfunktion in der nachhaltig produzierenden Land- und Ernährungswirtschaft zu und dient der Sicherung von Ertrag und Qualität. Ziel ist es, Pflanzenschutzmittel möglichst ohne Verluste am Wirkungsort zu applizieren und damit die Umwelt zu schonen. Das Landwirtschaftliche Zentrum Liebegg unterstützt mit dem jährlichen Spritzentest die Produzentinnen und Produzenten in der Umsetzung der technischen Anforderungen – auch in diesem Jahr. Nebst dem Spritzentest helfen Waschplätze, die Umwelt zu schonen. Ein vorbildlicher Waschplatz wurde Anfang 2019 auf dem Brynerhof in Othmarsingen in Betrieb genommen.

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) in der Land- und Ernährungswirtschaft ist im Fokus von Politik und Öffentlichkeit. Die Forschung nach Alternativen wie alternative Produktionsformen oder umweltschonendere PSM läuft deshalb auf Hochtouren. Eine wirtschaftliche Primärproduktion ist auf die Verwendung von PSM angewiesen. Ohne PSM müssten grosse Ertragseinbussen und Qualitätsab-

striche in Kauf genommen werden. Ware, welche die hohen Ansprüche an die Qualität nicht erfüllt, wird vom Handel zurückgewiesen. Ein totaler Verzicht auf PSM – ob biologisch oder konventionell – ist zurzeit nicht möglich. Der Pflanzenschutz von heute ist in sämtlichen Produktionsrichtungen hoch komplex und erfordert Spezialeinrichtungen sowie aktuelles Wissen. Aus diesem Grund engagieren sich die

Fachstellen Obst- und Weinbau am Landwirtschaftlichen Zentrum Liebegg für einen zielgerichteten, modernen und fachgemässen Pflanzenschutz und bieten Beratung, Schulung sowie Unterstützung in der technischen Umsetzung an.

Oberstes Ziel bei einer PSM-Applikation ist, das Mittel zielgerichtet an den Schaderreger in der Kultur zu bringen. Verluste ausserhalb des Zielortes sind zwingend zu vermeiden. Verluste können durch plötzlich eintretende Windböen, unzureichend eingestellte Geräte oder unsauberes Hantieren beim Befüllen der Spritze entstehen. Schon geringe Konzentrationen von PSM können Wasserlebewesen und das Ökosystem Wasser nachteilig beeinträchtigen. Daher engagieren sich Produzentinnen und Produzenten stark für den Schutz und den Erhalt des Ökosystems Wasser, da auch sie auf eine gute Wasserqualität angewiesen sind.



Foto: LZL

Damit die Applikation von Pflanzenschutzmitteln zielgerichtet erfolgt, werden Pflanzenschutzspritzen (hier eine Gebläsespritze) regelmässig von anerkannten Prüfstellen kontrolliert und neu eingestellt.

Landwirtschaft

Die Anwenderinnen und Anwender von PSM sind angehalten, zahlreiche Richtlinien in der Vorbereitung und der Durchführung einer Applikation sowie der Reinigung der Gerätschaften einzuhalten. Die Vorschriften sind unter anderem in der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) oder in der Vollzugshilfe «Pflanzenschutzmittel» in der Landwirtschaft aufgeführt. Sie müssen beispielsweise sicherstellen, dass beim Befüllen wie auch beim Waschen der Spritze kein Wirkstoff in ein Gewässer gelangt. Dazu dient der Waschplatz, der sogenannte Punktquellen verhindert. Eine Punktquelle ist der Ort, an dem ein konzentrierter Eintrag von PSM in die Umwelt möglich ist, wie beispielsweise beim Befüllen der Spritze. Landwirtinnen und Landwirte müssen Zugang zu einem konformen Waschplatz haben, der unwillentlich verschüttete PSM oder Spritzreste bei der Befüllung oder der Reinigung auffängt.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, einen Waschplatz zu konzipieren. Es können mobile Waschplätze mit Auffangblachen bis zu festen Waschplätzen realisiert werden. Die Wahl des Systems hängt zum Beispiel von der Grösse des Betriebs ab oder ob eine überbetriebliche Lösung angestrebt wird. Die aufgefangene Brühe kann entweder über eine aktive Güllegrube oder biologische Behandlungssysteme entsorgt werden.

Spritzentest: Regelmässige Kontrolle gewährt Sicherheit

Damit die Applikation von PSM zielgerichtet erfolgt, werden Pflanzenschutzspritzen im Rahmen des Spritzentests regelmässig von anerkannten Prüfstellen kontrolliert und neu eingestellt. Ab dem Jahr 2020 wird das Prüfintervall von vier auf drei Jahre reduziert. Dies, um die hohe Anforderung an die Genauigkeit, die an die Geräte bei der Applikation gestellt wird, noch besser zu gewährleisten. Beim Spritzentest wird die Funktionsfähigkeit des Geräts überprüft und bei Bedarf wiederhergestellt. Dies betrifft beispielsweise die korrekte Einstellung der Düsen, der Luftleitbleche oder die Druckregelung. Zudem werden alle Teilnehmenden bezüglich präziser Applikation be-



Im Ausliterungsstand wird der Durchfluss jeder einzelnen Düse geprüft. In Hintergrund sind die Entsorgungstanks sichtbar.

raten und auf die Risiken bei der Anwendung sensibilisiert. Ein umfassender Sprizentest auf hohem Niveau ist ein wichtiger Beitrag zum Schutz der Umwelt und der Kulturen. Für die Durchführung des Sprizentests gelten die gleichen Auflagen wie für die Anwenderinnen und Anwender von PSM. Trotz der Vorgabe, dass die Spritze in gereinigtem Zustand vorgeführt werden muss, kann das Prüfwasser eine minime Restkonzentration an Wirkstoffen enthalten. Diese Reste dürfen nicht in die Kanalisation gelan-

gen oder oberflächlich abfliessen. Sie müssen daher vollständig aufgefangen und fachgerecht entsorgt werden. Ab 2019 hat dies jede Prüfstelle umzusetzen und zu dokumentieren. Die Prüfstellen nehmen hierbei eine wichtige Vorbildfunktion gegenüber den Produzentinnen und Produzenten ein. Der Sprizentest ist eine Massnahme des nationalen Aktionsplans Pflanzenschutz (NAP) zum Schutz der Umwelt und gilt für alle Sprühgeräte in der Landwirtschaft.



Im Lamellenprüfstand wird das Spritzbild abgebildet und allenfalls optimiert.

Erfahrungen aus dem Spritzentest 2019 im Kanton Aargau

Im Frühling 2019 haben die Fachstellen Obst- und Weinbau des Landwirtschaftlichen Zentrums Liebegg den Spritzentest an vier verschiedenen Standorten im Kanton durchgeführt. Die neuen Richtlinien wurden umgehend umgesetzt und mit den Produzentinnen und Produzenten konnte in diesem Zusammenhang auch über eine mögliche Waschplatzlösung diskutiert werden.

Beim Spritzentest gibt es zwei mögliche Punktquellen, bei denen Wirkstoffe in die Kanalisation gelangen oder oberflächlich abfliessen können. Der erste Schritt des Tests ist der Ausliterungsstand, bei dem der Durchfluss jeder einzelnen Düse geprüft wird. Da fallen rund die Hälfte des Prüfwassers und damit die erste Punktquelle an. Der zweite Schritt ist der Lamellenprüfstand, bei dem das Spritzbild genau abgebildet und wenn nötig optimiert wird. Hier fällt die andere Hälfte des Prüfwassers an, das noch Wirkstoffe enthalten kann.

Rund 70 Spritzen wurden 2019 geprüft. Da der letzte Test vier Jahre zurückliegt, mussten alle Spritzen mehr oder weniger nachjustiert werden. Nach dem Spritzentest waren die Spritzen wieder optimal eingestellt, womit die Produzenten gut gerüstet in die neue Saison starten konnten.

Um das Prüfwasser am Ausliterungsstand und am Lamellenprüfstand aufzufangen, kamen speziell gearbeitete Auffangblachen zum Einsatz. Diese Blachen müssen genügend robust sein, damit sie mit dem Traktor befahren werden können. Das mit der Blache aufgefangene Prüfwasser wurde anschliessend in einen Tank gepumpt und über ein Chemieentsorgungsunternehmen fachgerecht entsorgt. Alternativ wäre auch das Einleiten des Prüfwassers in eine intakte Jauchegrube oder einen Waschplatz mit Verdunstermodul möglich, falls der Spritzentest an einer entsprechenden Örtlichkeit durchgeführt wird. Eine Spritzentest-Prüfstelle muss jedoch eine Waschplatzlösung umsetzen oder auf eine solche zurückgreifen können.

Eine gute Waschplatzlösung bringt für die Produzentinnen und Produzenten wie auch für die Prüfstellen Aufwand und Kosten mit sich. Dennoch ist dies der richtige Weg, bei dem alle Akteure der Land- und Ernährungswirtschaft ihren Teil zu einer umweltschonenden Produktion beitragen. Die Realisierung von Waschplätzen ist ebenfalls eine Massnahme des NAP und wird gegenwärtig von vielen landwirtschaftlichen Betrieben geprüft und umgesetzt.

Waschplatz – vorbildlich umgesetzt auf dem Brynerhof

Das Thema Waschplatz wurde im Jahr 2018 auch auf dem Brynerhof in Othmarsingen aktuell. Für Urs Bryner, Betriebsleiter des Brynerhofs, war schon seit Längerem klar, dass eine umfassende Waschplatzlösung angestrebt werden muss. Er produziert auf seinem Betrieb hauptsächlich Gemüse, betreibt aber auch Acker- und Obstbau. Mit seinem eigenen Hofladen vermarktet er viele seiner Produkte direkt.

Der Kontakt und der Austausch mit den Kundinnen und Kunden sind eng. Der Brynerhof grenzt direkt an ein Wohnquartier und steht daher im Fokus der Öffentlichkeit. Umso wichtiger ist daher der Umgang und die Handhabung mit PSM – nebst der Umwelt steht auch das Image auf dem Spiel.

Gemeinsam mit Andreas Distel vom kantonalen Pflanzenschutzdienst, zuständig für die Beratung von landwirtschaftlichen Betrieben beim Thema Waschplatz, leitete Urs Bryner die ersten Schritte zur Erstellung einer optimalen Waschplatzlösung ein. Die Abklärungen erfolgten in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung für Umwelt, der Aargauischen Landwirtschaftlichen Kreditkasse und dem Bundesamt für Landwirtschaft. Die beiden Letztgenannten wurden frühzeitig in die Planung mit einbezogen aufgrund von Beitragsunterstützungen, die bei der Umsetzung von solchen Projekten seitens Bund und Kanton gewährt werden. Die Planung richtete sich nach den örtlichen Möglichkeiten und Be-



Der Waschplatz auf dem Brynerhof in Othmarsingen hat einen Lamellenprüfstand.

dürfnissen, damit die für den Brynerhof ideale Waschplatzlösung konzipiert werden konnte. Mit den Bauarbeiten konnte noch im Jahr 2018 begonnen werden und die Fertigstellung und Inbetriebnahme erfolgte dann im Frühjahr 2019. Der Brynerhof war ein Durchführungsstandort des diesjährigen Spritzentests.

Jeder umgesetzte Waschplatz auf einem Landwirtschaftsbetrieb wird individuell geplant und muss zu den vorhandenen Betriebsstrukturen passen. Das Besondere am Waschplatz auf dem Brynerhof ist die Doppelnutzung. Der Platz wird einerseits als Waschplatz für die Pflanzenschutzspritze verwendet. Zum anderen wird er zur Maschinenwäsche genutzt. Auf dem Betrieb wird unter anderem mit einer eigenen Bohnen-Erntepflückmaschine gearbeitet, an der viel Erdanhang vom Feld hängen bleibt. Der Betrieb muss also die Möglichkeit haben, seine Maschinen zu reinigen. Dieses anfallende

Schmutzwasser wird über einen separaten Tank mit vorgeschaltetem Öl- und Schlammabscheider der Kanalisation zugeführt. Bei der Reinigung der Pflanzenschutzspritze wird das anfallende Waschwasser hingegen über einen Abzweig in einen separat betonierte und abgedichteten Tank eingeleitet. Dieser verfügt ebenfalls über einen vorgeschalteten, aber kleiner dimensionierten Öl- und Schlammabscheider. Das hier anfallende mit PSM-Rückständen versetzte Waschwasser wird dann einer speziellen Verdunstungsanlage hinter der Remise zugeführt.

Diese spezielle Verdunstungsanlage wurde in Zusammenarbeit mit der Untervernehmung EcaVert geplant und realisiert. Es handelt sich dabei um vertikal angeordnete Körbe, die mit einer speziellen Substratmischung gefüllt sind. Vereinfacht gesagt, werden die PSM-Wirkstoffe aufgrund der im Substrat vorhandenen Mikroorganismen

und über Photolyse in diesen Körben abgebaut. Das Wasser selbst verdunstet, die Rückstände bleiben im Substrat respektive werden dort abgebaut. Damit ist die Schonung der Umwelt sichergestellt, da keine PSM-Rückstände freigesetzt werden. Der vorgestellte Waschplatz auf dem Brynerhof ist eine Lösung, die sich bewährt hat und Vorzeigecharakter besitzt.

Photolyse

Bei einer Photolyse werden chemische Verbindungen aufgrund der Strahlung von Licht gespalten und zersetzt. Dies ist ein natürlicher Verwitterungsprozess, der überall in der Natur vorkommt. Dieser Prozess kann beim Abbau von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen helfen.



Foto: LZL

Verdunstungsanlage zum Abbau von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen via Mikroorganismen und Photolyse

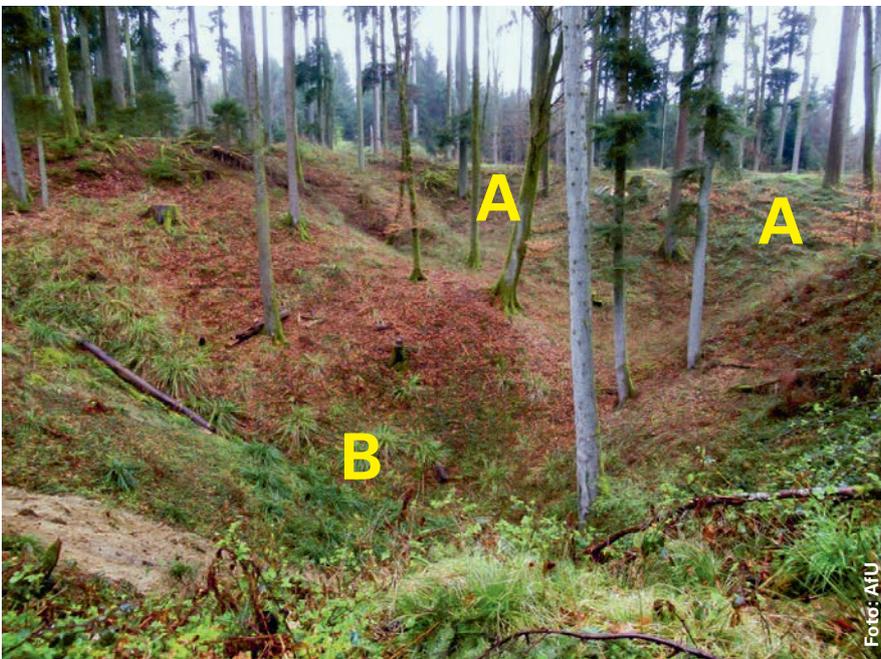
UFO-Landeplätze im Jura?

Felix Mechelke | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

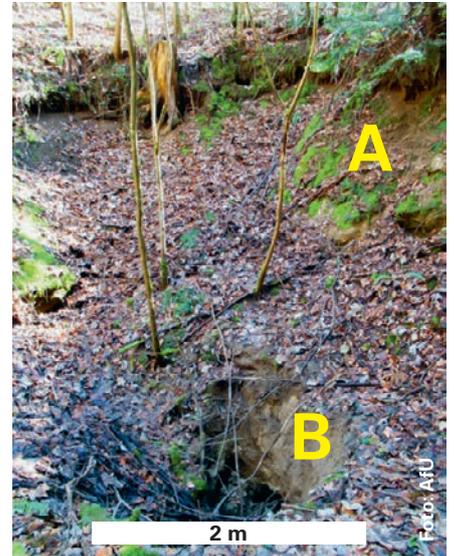
Im Norden des Kantons Aargau, auf den Hügeln des Jura entlang des Rheins befinden sich unzählige grössere und kleinere Löcher im Boden. Dies sind weder UFO-Landeplätze noch Meteoritenkrater – sondern sogenannte Dolinen. Zur Vervollständigung des Geotop-Inventars wurden diese Dolinen kartiert und dokumentiert und sind nun in den Kataster der schützenswerten geologischen Objekte aufgenommen worden. Doch was sind Dolinen überhaupt, wie entstehen sie und weshalb sind sie schützenswert?

Dolinen sind trichterförmige Absenkungen des Terrains und des Untergrundes. Sie entstehen durch Lösungsvorgänge löslicher Gesteine wie beispielsweise Kalk, Mergel, Gips und Steinsalz. Dabei infiltriert Grund- oder Oberflächenwasser das Gestein und löst dieses sehr langsam auf. Das Resultat ist eine Senke. Die entstandene Landschaftsform wird im Allgemeinen als Karst oder spezifisch als Doline bzw. Erdfall bezeichnet.

Die bisher grösste bekannte Doline des Kantons hat einen Durchmesser von 55 Metern und eine Tiefe von 12 Metern, viel häufiger sind jedoch kleinere, zum Teil kaum zugängliche Exemplare, versteckt im Unterholz der Wälder. Häufig treten Dolinen in flachem Gelände auch als Versickerungsstellen von Oberflächenwasser auf. Die wohl prominentesten «Erdlöcher» sind die Hellikon-Löcher an der nordwestlichen Kantonsgrenze.



Mit einem Durchmesser von zirka 55 Metern und einer Tiefe von rund 12 Metern ist die Doline Windfall die grösste bisher bekannte Doline des Kantons Aargau. Sie befindet sich in der Gemeinde Mettauertal und besteht aus mehreren kleineren zusammenlaufenden Kegeln (A), die zu einem grossen Kegel (B) führen. Die Doline hat sehr steile Flanken, ist gut zugänglich und mässig stark überwachsen (Blickrichtung Norden).



Doline Hintere Chalchofe in der Gemeinde Laufenburg: Diese Doline ermöglicht einen Blick auf das darunterliegende Gestein (A) und enthält ein Schluckloch (B). Die Doline hat einen Durchmesser von etwa 25 Metern und eine Tiefe von rund 8 Metern (Blickrichtung Südosten).

Schützenswerte Löcher im Boden

Dolinen sind Landschaftsformen, die nur in Regionen mit bestimmter geologischer Beschaffenheit auftreten. Sie geben uns Informationen über den Untergrund, ohne dass dieser an der Oberfläche sichtbar ist. Gelegentlich erlauben sie sogar einen Blick auf das darunterliegende Gestein, wenn sie noch nicht zu stark überwachsen sind oder sich eine frische Abbruchkante gebildet hat. Dabei ist die freigelegte (aufgeschlossene) Gesteinsschicht nicht immer von Lösungsvorgängen betroffen, sondern kann sich zusammen mit der darunterliegenden verkarsteten Schicht abgesenkt haben. Die Kartierung und Dokumentation der Dolinen zur Vervollständigung des Geotopinventars (siehe UMWELT AARGAU Nr. 75, Seite 41) erfolgte

hauptsächlich mithilfe eines digitalen Höhenmodells basierend auf LIDAR-Daten (Light Detection And Ranging). Dabei können anhand der Reliefschattierungen Senken ausfindig gemacht werden, die dann mit der Landkarte und der geologischen Karte abgeglichen wurden, um Verwechslungen mit Kiesgruben, Steinbrüchen oder anderem zu vermeiden. Die Senken wurden dann im Feld überprüft und, wenn sie als Dolinen identifiziert wurden, fotografiert und beschrieben. Für jede schützenswerte Einzeldoline, Dolinenreihe und jedes schützenswerte Dolinenfeld wurde ein Dossier angelegt, das eine kurze Beschreibung und Fotodokumentation enthält. Als schützenswert gilt ein Objekt, wenn es besonders gut erhalten ist, aussergewöhnliche Dimensionen aufweist oder Besonderheiten wie die lithologische Abfolge als freigelegtes Gestein oder ein Schluckloch (Versickerungsloch) besitzt.

Die aktuellsten Informationen zu Dolinen und anderen Geotopen (Findlinge, Aufschlüsse usw.) sind zugänglich unter: www.ag.ch/geologie > Geotop > Geotop-Inventar. Aktuell besteht das Geotop-Inventar aus etwa 130 Einträgen, 40 davon sind Dolinen.



Foto: AfJU

Die Doline Hohlgassrütene ist eine typische Doline, die durch eine trichterförmige Absenkung des aargauischen Jura gekennzeichnet ist. Sie hat einen Durchmesser von etwa fünf Metern und eine Tiefe von zirka zwei Metern. Sie befindet sich in einem Dolinenfeld der Gemeinde Laufenburg (Blickrichtung Westen).



Foto: AfJU

Doline Mühlehof in der Gemeinde Schupfart: Diese eher untypische Doline erlaubt einen Blick auf das darunterliegende Gestein. In diesem Fall handelt es sich um Muschelkalk aus der Trias. Die Doline hat einen Durchmesser von etwa 20 Metern und eine Tiefe von zirka 4 Metern (Blickrichtung Norden).

Später Emdschnitt fördert Kräuter und Blütenangebot in Magerwiesen

Marlene Ploner, Manfred Lüthy, Jonas Landolt | Agrofutura AG

in Zusammenarbeit mit Ramona Melliger | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Weil die Diskussionen um den «richtigen» Schnittzeitpunkt von ungedüngten Wiesen alle paar Jahre wieder aufflammten, entschloss sich die Agrofutura AG, bei den Swisslosfonds der Kantone Aargau und Baselland ein Gesuch für längerfristige Schnittversuche einzureichen. Bis anhin drehten sich die Diskussionen hauptsächlich um den Zeitpunkt des ersten Schnittes. Die erste Versuchsphase zeigte aber, dass der Zeitpunkt des zweiten Schnittes – also des Emdschnittes – einen bedeutenden Einfluss auf die Qualität einer Magerwiese hat.

Extensiv genutzte Wiesen gehören zu den floristisch artenreichsten Lebensräumen der Schweiz und spielen eine zentrale Rolle bei der Erhaltung und Förderung der Biodiversität im Kulturland. Bei Naturschutzfachleuten, aber auch bei den Landwirten entfachen Fragen zur Bewirtschaftung (Schnittzeitpunkt und -häufigkeit) dieser Biodiversitätsförderflächen daher immer wieder Diskussionen. Der durch die Direktzahlungsverordnung (DZV) festgelegte erste Schnittzeitpunkt liegt im Mittelland in den allermeisten Fällen beim 15. Juni. Dies führt zu einer räumlichen und zeitlichen Homogenisierung der Entwicklungsstadien des Grünlands mit negativen Folgen sowohl für die Flora

als auch für die Fauna. Ein vielfältigeres Nutzungsregime könnte sich positiv auf die Artenvielfalt auswirken. Zudem könnten auf Umwelteinflüsse und klimatisch bedingte Veränderungen besser reagiert werden. Die Frage wie das Schnittregime der extensiv genutzten Wiesen ausgestaltet werden sollte, um eine möglichst hohe Wirksamkeit für die Biodiversität zu erreichen, war Auslöser für einen Schnittzeitpunktversuch der Agrofutura AG. Dieser wird seit 2012 durchgeführt, um eine wissenschaftliche Grundlage zu schaffen, da bis dato keine derartigen Langzeitversuche mit einer ähnlichen Fragestellung bekannt sind.



Foto: Sean Christie

Bewusst wurden für den Versuch Wiesen mit zwei verschiedenen Nährstoffniveaus gewählt. Das Bild zeigt die Versuchseinheiten auf der ungedüngten Fromentalwiese in Anwil BL.

Vorgehen bis 2017

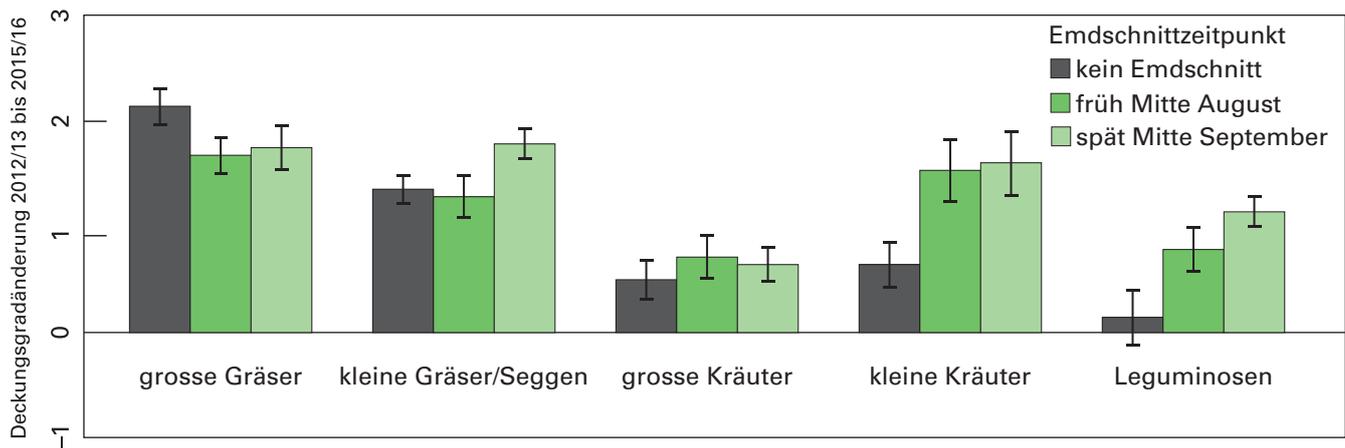
Auf einer ungedüngten Fromentalwiese in Anwil BL und einer Magerwiese mit zwei Schnitten in Biberstein AG wurde untersucht, wie sich verschiedene Schnittregime auf die pflanzliche Artenzusammensetzung auswirken. Die beiden Versuchsflächen wurden in Untersuchungsflächen unterteilt, auf denen der Heuschnitt zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgte: 25. Mai, 15. Juni und 15. Juli. Auf der Magerwiese wurde zudem der Emdschnittzeitpunkt innerhalb der Heuschnittverfahren variiert: Ein Drittel der Flächen wurde nicht mehr gemäht, ein Drittel früh (Mitte August) und ein Drittel spät (Mitte September). Auf allen Untersuchungsflächen wird seitdem die Veränderung der Vegetation durch Erhebung des Deckungsgrades aller Arten festgehalten. Kurz vor dem



Foto: Jonas Landolt

Im Versuch auf der Magerwiese in Biberstein AG erfolgt neben dem Heuschnitt auch der Emdschnitt zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

Entwicklung der Häufigkeiten von Artengruppen in der Magerwiese in Biberstein AG



Auffällig ist die stärkere Zunahme der grossen Gräser in den nicht geemdeten Flächen (grau) und die höhere Deckung der kleinen Kräuter und Leguminosen in den spät geemdeten Flächen im Gegensatz zu den früh oder nicht geemdeten Flächen.

Schnittzeitpunkt der jeweiligen Flächen wird zudem die phänologische Entwicklung aller Arten (Entwicklung der Blüten bzw. Reifestadium der Samen) erhoben, um Rückschlüsse auf die Versammlungsmöglichkeit zu ziehen.

Später Emdschnitt fördert Kräuter und Blütenangebot

Die Emdschnittverfahren, die bis 2017 nur auf der Magerwiese Teil des Ver-

suchs waren, führten zu deutlichen Veränderungen der Vegetation. Das Auslassen des zweiten Schnittes führte zu einer Zunahme der hochwüchsigen Gräser wie der Aufrechten Trespe und somit zu einer Vergrasung der Wiese. Gleichzeitig nahmen die kleinen Kräuter wie der Purgier-Lein (*Linum catharticum*) und Leguminosen, beispielsweise der Hopfenklee (*Medicago lupulina*), ab. Das Blütenangebot war insbesondere vor dem

ersten Schnitt im Mai kleiner als auf den geemdeten Flächen. Ein später Emdschnitt Mitte September führte zur gegenteiligen Entwicklung. Vor allem kleine Gräser und Seggen sowie Leguminosen nahmen im Unterschied zu den anderen zwei Verfahren zu. Zudem war das Blütenangebot der spät geemdeten Flächen am höchsten, was eine Untersuchung im Rahmen einer Bachelorarbeit der Uni Basel aufzeigen konnte.



Foto: Marlene Ploner



Foto: Marlene Ploner



Foto: Marlene Ploner

Der Wundklee (*Anthyllis vulneraria*) (links) erreicht Ende Mai die Fruchtreife, die Wilde Möhre (*Daucus carota*) (Mitte) und die Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*) (rechts) beginnen erst im Juni mit der Blüte. Beim Heuschnitt Ende Mai konnten kaum Arten versamen – Mitte Juli nahezu alle. Die Unterschiede zwischen dem frühen und dem späten Heuschnitt können teils durch die Zeit bis zum Emdschnitt wettgemacht werden. Der zweite Aufwuchs spielt also eine wichtige Rolle für die Versammlung.



Foto: Marlene Ploner

Wiesenbestände sind nicht per se stabil. Es können teils grosse jährliche Schwankungen im Deckungsgrad einzelner Arten festgestellt werden. Im Mai 2019 wies die ungedüngte Fromentalwiese in Anwil BL einen besonders hohen Deckungsgrad an Wiesen-Bocksbart auf.

Einfluss des Heuschnittzeitpunktes noch unklar

Sechs Jahre nach Versuchsbeginn zeigen die Ergebnisse zum Heuschnittzeitpunkt, dass sowohl die ungedüngte Fromentalwiese als auch die Magerwiese sehr stabil gegenüber den Veränderungen des Heuschnittzeitpunktes sind und sich hinsichtlich Artenzusammensetzung nur leicht (Fromentalwiese) oder nicht nachweisbar (Magerwiese) änderten. Allerdings profitierten tendenziell einige spät blühende, grosse Kräuter sowie hochwachsende Gräser von einem späten Schnitt Mitte Juli.

Fazit der ersten Versuchsphase

Die Ergebnisse zum Emdschnitt bestätigen die bisherige Vermutung, dass ein zweiter Schnitt auf Magerwiesen sehr wichtig ist, um eine Ver-

grasung des Bestandes und eine Abnahme der Kräuter zu verhindern. Für das Blütenangebot ist entscheidend, dass Magerwiesen nicht zu hoch in den Winter gehen. Ansonsten bildet sich aus der überständigen Vegetation ein Grasfilz, der im Frühjahr sehr wenig Licht an den Boden lässt und vermutlich die Kräuter am Keimen und Wachsen hindert.

Zweite Versuchsphase hat begonnen

Der Schnittzeitpunkt-Versuch wird bis 2024 fortgesetzt. Aufgrund der klaren Ergebnisse hinsichtlich des Emdschnitts auf der Magerwiese werden ab 2018 auch auf der ungedüngten Fromentalwiese verschiedene Emdschnittverfahren untersucht. Es ist davon auszugehen, dass sich bis zum Ende des Versuchs im Jahr 2024 auch beim Heuschnitt klarere

Ergebnisse zeigen und sich die Ergebnisse des Emdschnittes verdeutlichen. Eine Bestätigung und Ergänzung der bisherigen Ergebnisse sind wichtig, um gegebenenfalls Änderungen in der Praxis anzustreben.

Finanzierung des Versuchs

Folgende Institutionen beteiligen sich finanziell an den Untersuchungen:

- Swisslos-Fonds Kanton Aargau (2012 bis 2024)
- Swisslos-Fonds Kanton Basel-Landschaft (2012 bis 2024)
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2012 bis 2024)
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2012 bis 2017)



In der zweiten Maihälfte wird auf allen Untersuchungseinheiten die Artenzusammensetzung erfasst.

Weitere Informationen

Den Schlussbericht der ersten Versuchsphase (2012 bis 2017) sowie eine Bachelorarbeit zum Blütenangebot finden Sie als pdf unter: www.agrofutura.ch > Fachbereiche > Landwirtschaft und Biodiversität > Projekte: Schnittzeitpunktprojekt 2012–2024.

Das Grosse Wiesenvögelchen im Boniswiler Moos

Goran Dušej | Büro für faunistische Felduntersuchungen

in Zusammenarbeit mit Françoise Schmit | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Kaum eine andere Schmetterlingsart hat in den letzten Jahrzehnten eine derartige Bestandeseinbusse erleben müssen wie das Grosse Wiesenvögelchen. Die auf Feuchtgebiete angewiesene Art kommt in der gesamten Schweiz noch gerade mal in fünf Regionen vor. Der Kanton Aargau beherbergt den letzten Tiefland-Bestand. Seine Entwicklung wird seit 2003 regelmässig im Auftrag der Naturschutzfachstelle der Abteilung Landschaft und Gewässer überwacht.

Ähnlich wie das Gallierdorf Aremorica im berühmten Comic «Asterix und Obelix» trotz das Grosse Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) am Hallwilersee dem globalen Schwund. Die Bestandesgrösse wird auf ein bis mehrere Hundert Tiere geschätzt – sie ist jedoch grossen jährlichen Schwankungen unterworfen. Ein erster grosser Einbruch in der Bestandesdichte erfolgte gleich im Folgejahr der Ersterhebung von 2002. Wie wir uns alle erinnern, war der Sommer 2003 der heisseste und trockenste seit Messbeginn der Klimaaufzeichnung. Die Hitzewelle ab Ende Mai beeinträchtigte vermutlich vor allem die Entwicklung der Eier des Grossen Wiesenvögelchens. Diese sind ge-

genüber Austrocknung sehr empfindlich, sie fallen ein und dehydrieren. Der Bestand benötigte danach mehrere Jahre, um sich zu erholen. Weitere Einbrüche erfolgten dann nach 2011 und 2014 – beides Jahre mit vielen Extremereignissen und hohen Temperaturen. Dies legt die Vermutung nahe, dass die Bestände auf grosse Trockenheit besonders empfindlich reagieren, was für eine auf Feuchtlebensräume angewiesene Art naheliegend ist.

Kurze Flugperiode, langes Raupendasein

Die Flugzeit der Falter ist mit drei bis vier Wochen recht kurz. Sie fängt in der Regel Ende Mai an und ist bereits

Mitte Juni zu Ende. Zuerst schlüpfen die Männchen, ein paar Tage später die Weibchen. Die Männchen patrouillieren im hüpfenden Flug quer durch das Ried. Sie sind auf der Suche nach frisch geschlüpften Weibchen und versuchen sich mit ihnen zu paaren, oft noch bevor diese ihre Flügel völlig entfalten können. Ein Weibchen produziert etwa 60 bis 100 Eier, die einzeln abgelegt werden. Der Suchflug der Weibchen nach geeigneten Eiablagestellen dauert in der Regel eine Viertelstunde, oft aber länger. Ist eine geeignete Stelle gefunden, klettert das Weibchen in Bodennähe und verharrt dort eine Weile. Vermutlich testet es mit all seinen Sinnesorganen die Eignung der Eiablagestelle als Lebensraum für die Raupe. Oft fliegt es wieder davon, ohne ein Ei abgelegt zu haben. Scheint dem Weibchen die Stelle jedoch genehm, wird jeweils ein einzelnes Ei an ein Blatt oder einen Stängel geheftet. Die Ablage erfolgt sowohl an grüne Pflanzenteile als auch an dürre. Bisher konnten im Boniswiler Moos Ablagen an verschiedenen Sauer- und Süssgräsern beobachtet werden, unter anderem an der Davalls Segge (*Carex davalliana*), an der Faden-Segge (*Carex panicea*) und am Blauen Pfeifengras (*Molinia caerulea*). Die Raupen schlüpfen nach zwei bis drei Wochen und entwickeln sich nur langsam. Sie überwintern nach etwa drei Häutungen als kleine Raupen. Die Verpuppung erfolgt Anfang Mai und nach weiteren zwei bis drei Wochen schlüpfen die Falter. Diese leben recht kurz, etwa drei bis fünf Tage, Weibchen etwas länger. Während ihrer kurzen Lebensperiode besuchen sie gerne Blumen. Obwohl sie nicht wählerisch sind, scheint sie das Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*) besonders anzuziehen. Diese Sumpf-



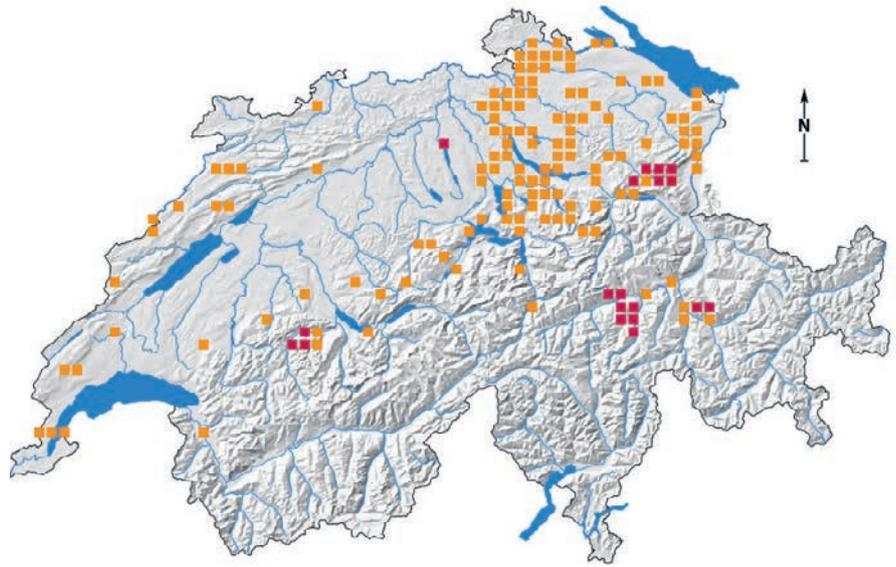
Foto: Goran Dušej

Das Grosse Wiesenvögelchen (Coenonympha tullia) ist einer der seltensten und am stärksten gefährdeten Schmetterlinge der Schweiz (Boniswiler Moos, Obermoos, 19. Mai 2011).

pflanze ist im Boniswiler Moos eher selten, sie kommt nur an etwa drei Standorten vor. An den Horsten können bis zu einem halben Dutzend Falter gleichzeitig beobachtet werden, weitab von ihrem «üblichen» Fluggebiet.

Einige Wissenslücken

Über die ökologischen Ansprüche des Grossen Wiesenvögelchens in der Schweiz ist noch einiges unklar. So ist beispielsweise nicht bekannt, wovon sich die Raupen ernähren und welche ökologische Nische sie belegen. Im Boniswiler Moos wurden zwar mehrmals Eiablagen beobachtet, die auf mögliche Frasspflanzen hindeuten, eine Raupe wurde bisher jedoch noch nie gefunden. Um Störungen im Ried zu vermeiden, wurde bisher darauf verzichtet, spezifisch nach Raupen zu suchen. Anhand des Eiablageverhaltens und der Konzent-



In der Schweiz kommt das Grosse Wiesenvögelchen nur noch in fünf Regionen vor: Berner Oberland, Toggenburg SG, in der unteren Surselva GR, im Norden des Bezirks Albula GR und im Boniswiler Moos. Orange: Vorkommen vor 2011, rot: Vorkommen nach 2011

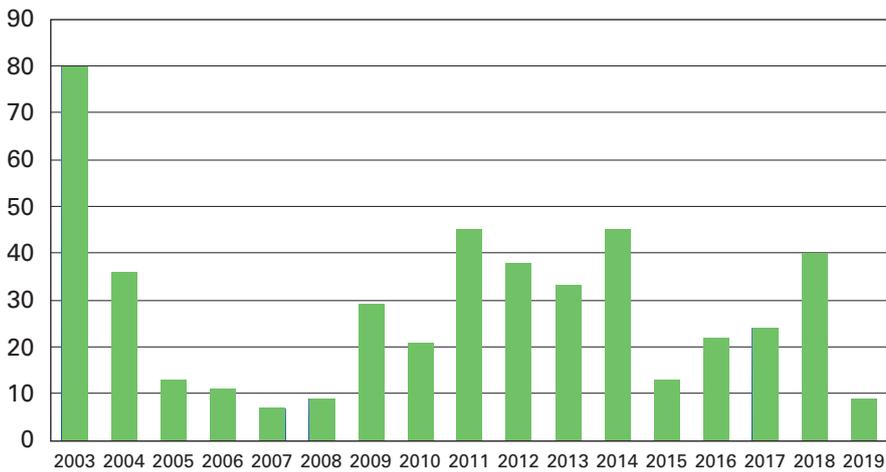
Quelle: Kartengrundlage des Schweizerischen Zentrums für Kartografie der Fauna (SZKF/CSCF, Neuchâtel)



Foto: Goran Dušej

Das Grosse Wiesenvögelchen kommt nur in nährstoffarmen, feuchten Flach- und Übergangsmooren vor. Im Boniswiler Moos halten sich die Falter vor allem im blumenreichen Davallsseggen-Ried auf (Boniswiler Moos, Obermoos, 10. Juni 2008).

Bestandesentwicklung des Grossen Wiesenvögelchens im Boniswiler Moos



Nach dem Hitzesommer 2003 ist der Bestand ein erstes Mal stark eingebrochen. Die Zählungen erfolgen systematisch an immer denselben Beobachtungs-Strecken (Transekten).

ration der Art auf bestimmte Lebensraumtypen liegt die Vermutung jedoch nahe, dass der Lebensraum der Raupe im nährstoffarmen Davallseggenried und im Bereich des Übergangsmoors liegt. In Übereinstimmung mit aktuellen Untersuchungen aus Deutschland, Frankreich und Slowenien, kann man davon ausgehen, dass vor allem die Davalls Segge (*Carex davalliana*), die Hirschen-Segge (*Carex panicea*) sowie die Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*) eine bedeutende Rolle spielen dürften. Nach neueren Untersuchungen scheinen hingegen die in der Literatur oft zitierten Wollgräser (*Eriophorum sp.*) in Mitteleuropa eine geringe oder gar keine Rolle als Raupen-Frasspflanze zu spielen.

Wechselbrachen – ein Schlüssel zum Erfolg?

Das Naturschutzgebiet Boniswiler Moos wird seit Langem sachkundig gepflegt beziehungsweise genutzt. Die stark vernässten Flach- und Übergangsmoore werden von der kantonalen Unterhaltsequipe der Abteilung Landschaft und Gewässer mit einem Spezialfahrzeug (Raupenhäcksler) gemäht. Die trockeneren Teile werden von Landwirten im Pachtverhältnis genutzt. Die Streuwiesen werden jährlich nur einmal im Herbst ab 1. oder 15. September gemäht. Die

Mahd erfolgt zwar grossflächig, nicht aber flächendeckend. An geeigneten Stellen werden grössere oder kleinere Bereiche belassen und erst im Folgejahr gemäht. Über den Winter bilden sie wertvolle Refugien. Besonders wichtig dabei ist, dass diese temporären Brachen ihren Standort wechseln. Damit wird ein zu starker Gebüsch- oder Schilfdruck verhindert. Solche Wechselbrachen oder Rückzugsflächen sind vor allem wichtig für die wenig mobilen Stadien der Insekten wie Eier, Puppen oder Larven/Raupen. Sie puffern die Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen, bieten

Schutz vor Fressfeinden, ermöglichen es aber auch den Raupen bei Überschwemmungen an Halmen und Stängeln entlang aus dem Wasser zu kriechen. Von den Brachen profitieren nicht nur Insekten. Die schützende Streuschicht ist auch bei Reptilien, Amphibien und anderen Kleintieren sehr beliebt.

Ausblick in eine ungewisse Zukunft

Als Folge des Klimawandels werden in Zukunft Extremereignisse wie Dürre, hohe Temperaturen, Starkniederschläge oder Kälteeinbrüche zunehmen. Das Grosse Wiesenvögelchen sieht einer ungewissen Zukunft entgegen. Es ist deshalb wichtig, dass der Bestand weiterhin überwacht wird und bei Bedarf entsprechende Massnahmen – soweit dies möglich ist – ergriffen werden, um den Erhalt des Bestandes zu sichern. Besondere Herausforderung dabei sind einerseits der Wasserhaushalt des Moores sowie die zunehmende Einengung des Lebensraumes. Laut wiederholten Vegetationskartierungen in den Jahren 1976 (ALA, Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz), 1986 (Amt für Landschaft und Natur Zürich) und 2010 (ZHAW, Müller & Krüsi) breitet sich das Grosse Seggenried immer weiter aus. Damit schrumpft der Lebensraum des Grossen Wiesenvögelchens direkt oder indirekt. Kleinere Lebensräume sind



Im blütenarmen Grosse Seggenried sieht man das Grosse Wiesenvögelchen nur ab und zu herumfliegen (Boniswiler Moos, Obermoos, 19. Mai 2014).

Foto: Goran Dušej

Natur
Landschaft



Foto: Goran Dušej

Das Grosse Wiesenvögelchen legt seine Eier einzeln sowohl auf grüne als auch auf dürre Blätter und Stängel von Sauer- und Süssgräsern ab, hier zum Beispiel auf die Davalls Segge (Carex davalliana). Die Raupen-Frasspflanze ist in der Schweiz nach wie vor unbekannt (Boniswiler Moos, Obermoos, 22. Mai 2007).

bekanntermassen anfälliger auf Veränderungen als grosse. Eine mögliche Strategie zum Erhalt und zur Förderung des akut vom Aussterben bedrohten Schmetterlings wäre eine Ausdehnung des bestehenden Lebensraumes (Kleinseggenried/Übergangsmoor) zulasten des überhandnehmenden Grossseggenriedes. Bei einem solchen Vorhaben wird viel Fachwissen aus verschiedenen Richtungen benötigt. Insbesondere müssen die Boden- und Wasserhaushalt-Verhältnisse im Einklang mit der Flora und Fauna berücksichtigt werden. Da das Knowhow für ein solches Projekt noch weitgehend fehlt, sollen zunächst in einem Pilotprojekt die Umsetzbarkeit und Wirkung geprüft werden. Bei entsprechendem Erfolg können die Massnahmen auf weitere Flächen ausgedehnt werden. Es bleibt zu hoffen, dass uns und vor allem dem Grossen Wiesenvögelchen die Zeit nicht davonläuft.



Foto: Goran Dušej

Jährlich wechselnde, nicht gemähte Bereiche (Wander- oder Wechselbrachen) haben sich als Fördermassnahme für das Grosse Wiesenvögelchen bewährt. Davon profitieren auch viele andere Kleinlebewesen (Boniswiler Moos, Obermoos, 20. Mai 2005).

Ein lohnender Verzicht für das Stummelfüsschen und seine Mitbewohner

Antonia Ulmann | Abteilung Wald | 062 835 28 50

Viele holzbewohnende Arten im Wald sind gefährdet, denn es fehlt an genügend Alt- und Totholz – ihrer Lebensgrundlage. Vor etwas mehr als 20 Jahren wurden im Rahmen des Naturschutzprogramms Wald die ersten Naturwaldreservate ausgeschieden. In diesen wird vollständig auf die Holznutzung verzichtet und auch abgestorbene Bäume bleiben dem Wald erhalten. Um die Wirkungen dieser Massnahmen zu untersuchen, wurde nach einer Pilotstudie im Jahr 2015 eine Erfolgskontrolle in Auftrag gegeben, um die Entwicklung der totholzbesiedelnden Pilze und Käfer zu beobachten. Es zeigt sich: Das Stummelfüsschen profitiert!

Im Wirtschaftswald werden Bäume aus wirtschaftlichen Gründen bereits im jugendlichen Alter gefällt. Dies hat in lange bewirtschafteten Wäldern deutliche Spuren hinterlassen, die auch heute noch sichtbar sind: Sehr alte Bäume fehlen. Aus ökologischer Sicht ist dies bedauerlich, denn alte oder abgestorbene Bäume sind als Lebensraum äusserst interessant. So sind beispielsweise viele Käfer- und Pilzarten auf Bäume mit einer rissigen Borke, Faulstellen, natürlichen Höhlen oder abgestorbenen Ästen (in einer besonnten Krone) angewiesen. Diese Strukturen entstehen erst mit zunehmendem Alter der

Bäume, wenn die Zeit ihre Spuren hinterlässt. Auch nach ihrem Tod haben die Bäume in Form von Totholz eine wichtige Funktion im Ökosystem Wald: Sie sind Lebensraum für viele xylobionte (holzbewohnende) Käfer und Pilze. Durch den Mangel an Alt- und Totholz stehen unter anderem rund 2500 holzbewohnende Pilz- sowie 1300 Käferarten unter Druck. Wie ernst die Situation ist, zeigt beispielsweise der Status der holzbewohnenden Käferarten der Schweiz auf der Roten Liste: 46 Prozent sind als gefährdet und weitere 18 Prozent als potenziell gefährdet aufgeführt.



Totholz, wie hier im Naturwaldreservat Lägern, ist die Lebensgrundlage vieler holzbewohnenden Arten im Wald. Dazu zählen Pilze, Käfer, Vögel, aber auch Fledermäuse und Siebenschläfer.



Vom bleichen Stummelfüsschen (*Crepidotus eherndorferi*) sind bis jetzt nur sechs Nachweise in der Schweiz bekannt. Es ist in der Schweiz vom Aussterben bedroht.

Ungestörte natürliche Entwicklung in Naturwaldreservaten

In Naturwaldreservaten wird auf die Holznutzung verzichtet. Somit darf sich die Natur ungestört entwickeln und die Bäume dürfen ihr natürliches Alter erreichen. Es entstehen zunehmend Strukturen, die für totholzbesiedelnde Lebewesen interessant sind. Das anfallende Totholz bleibt liegen und als Substrat den Waldbewohnern erhalten.

Um die Entwicklung vom Wirtschaftswald zum Naturwald zu dokumentieren sowie die Erfolge dieser Massnahmen zu untersuchen, sollen bis im Jahr 2023 15 Naturwaldreservate und 15 Wirtschaftswälder in Bezug auf xylobionte Pilze und Käfer miteinander verglichen werden. Den Grundstein für diese systematische Erfolgskontrolle legte eine Pilotstudie zur Erhebung xylobionter Pilze und Käfer in Naturwaldreservaten im Jahr 2015. Im Unterschied zur Langfristüberwachung der Artenvielfalt in der Normallandschaft des Kantons Aargau (LANAG), die seit 1995 besteht, macht die Erfolgskontrolle der Naturwaldreservate keine Aussagen zum Aargauer Wald im Allgemeinen. Vielmehr geht



Der in der Schweiz gefährdete Lindenbock (*Oplosia cinera*) konnte im Rahmen der Erfolgskontrolle im Kanton Aargau zum ersten Mal nachgewiesen werden. Seine Larven sind für ihre Entwicklung auf Totholz angewiesen.

Quelle: Magnefl, commons.wikimedia.org

es um Vergleiche zwischen Flächen in Naturwaldreservaten und entsprechenden bewirtschafteten Referenzflächen mit möglichst ähnlichen Bedingungen. Dafür wurden auf Flächen in Naturwaldreservaten und entsprechenden Flächen im Wirtschaftswald Käferfallen aufgestellt und ein Käferexperte kontrollierte das Gebiet. Zudem wurden Totholzstücke in den Untersuchungsgebieten nach Pilzen abgesucht.

Versteckte Vielfalt

In den ersten Untersuchungen im Rahmen der Erfolgskontrolle konnte 2018 gezeigt werden, dass die Gesamtartenzahl von Totholzkäfern mit zunehmendem Angebot an Totholz tendenziell zunimmt. Auch bei den xylobionten

Pilzen zeigt sich, dass die Anzahl Rote-Liste-Arten mit steigender Menge an Totholz grösser wird.

Von Frühling bis Herbst 2018 fanden im Rahmen der Erfolgskontrollen Aufnahmen in verschiedenen Naturwaldreservaten statt: Thiersteinberg-Hornberg-Horn, Lägern und Surberg. Insgesamt wurden 366 Totholzkäferarten erfasst. Diese beeindruckende Zahl führt vor Augen, wie viele Totholzkäferarten auf diesen Lebensraum angewiesen sind, in dem sie sich meist im Verborgenen aufhalten. Tendenziell konnten in den Reservatsflächen im Vergleich zu den bewirtschafteten Flächen mehr Rote-Liste-Arten gefunden werden. Die Gesamtvielfalt an Totholzkäferarten ist jedoch auf den Reservats- und Referenzflächen bisher vergleichbar. Dies ist nicht überraschend, denn die Aargauer Naturwaldreservate sind noch jung, die ältesten sind heute gerade mal etwas mehr als 20 Jahre alt.

Bei der Erfolgskontrolle konnten auch Totholzkäferarten gefunden werden, die aus faunistischer Sicht bemerkenswert sind. Dabei handelt es sich in der Regel um seltene Arten, die im Kanton Aargau zum ersten Mal nachgewiesen werden konnten. So zum Beispiel der Lindenbock (*Oplosia cinera*). Seine Larven entwickeln sich in abgestorbenen Lindenästen, insbesondere in solchen, die am Boden liegen. Seit dem Jahr 2000 wurde diese versteckt lebende Bockkäferart nur vereinzelt im westlichen Jura und im Wallis gefunden, aus den nördlichen Kantonen (BS, BL,

SO, AG, SH, ZH, TG) liegen bisher noch keine Nachweise vor. Im Naturwaldreservat Lägern konnte 2018 ein Exemplar erfasst werden. Der Lindenbock gilt gemäss der Roten Liste der Schweiz als gefährdet.

Bei den Pilzen wurde sogar eine Art mit dem Status «vom Aussterben bedroht» gefunden. Von dieser Pilzart, die den (charmanten) Namen «Bleiches Stummelfüsschen» (*Crepidotus ehren-dorferi*) trägt, sind bis heute nur sechs Nachweise in der Schweiz bekannt. Insgesamt liegen in den Untersuchungsgebieten Nachweise von 37 Pilzarten der Roten Liste vor. 28 davon wurden in den Reservaten und 19 Arten in den Referenzflächen gefunden. Alle drei Reservate zeigten eine höhere Anzahl an Rote-Liste-Arten als die jeweilige Referenzfläche.

Grosses Potenzial

Dass sich die Ergebnisse der Gesamtartenzahlen der Totholzkäferarten in den Reservaten nicht signifikant von jenen in den Wirtschaftswäldern unterscheiden, war zu erwarten. Denn die meisten xylobionten Käfer sind licht- und wärmeliebend und benötigen offene Waldlebensräume mit blühenden Pflanzen. Solche Lebensräume mit grösseren unbeschatteten Flächen im Wald haben sich noch zu wenig entwickelt. Erst in einigen Jahren, wenn vermehrt Bäume ihr natürliches Alter erreicht haben, absterben und somit mehr Licht durch die grösseren Lücken im Blätterdach gelangt, wird voraussichtlich auch die Käfervielfalt in den Naturwaldreservaten steigen. Nichtsdestotrotz zeigen sich erfreuliche Resultate bezüglich den Totholzpilzen sowie positive Tendenzen in Bezug auf die Totholzkäfer. Der Nutzungsverzicht lohnt sich bereits heute und birgt für die Zukunft grosses Potenzial!

Wenn alle geplanten 15 Naturwaldreservate und die entsprechenden Referenzflächen bis 2023 untersucht sind, werden die Ergebnisse weitere spannende Hinweise zur Entwicklung von (ehemaligen) Wirtschaftswäldern zu Naturwäldern liefern. Damit ist ein Grundstein für Folgeaufnahmen in 20 bis 30 Jahren gelegt.

Langfristige Erfolgsgeschichte

In partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit den Waldeigentümerinnen und Waldeigentümern konnten Naturwaldreservate, Altholzinseln, Eichenwaldreservate und Spezialreservate ausgeschieden sowie Waldränder aufgewertet werden. Vor mehr als 20 Jahren – das erklärt auch das Alter der ältesten Naturwaldreservate im Aargau – wurde das Naturschutzprogramm Wald ins Leben gerufen. Wir befinden uns heute in der vierten Etappe und zugunsten der Natur soll das Programm in einer fünften Etappe fortgesetzt werden. Die Pilotstudie sowie die erste Etappe der langfristigen Erfolgskontrolle in Naturwaldreservaten wurden im Rahmen des Naturschutzprogramms Wald durchgeführt.

Neue Naturmodule für mehr Biodiversität

Sebastian Meyer | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Im Gnadenthal und in Spreitenbach wurden neue Schaugärten mit Naturmodulen gebaut. Naturmodule verbinden Ökologie und Gestaltung und sollen damit zur breiten Akzeptanz von Naturfördermassnahmen im Siedlungsraum beitragen. Deshalb engagieren sich der Kanton Aargau, Jardin Suisse, die BSLA Regionalgruppe Aargau, ausgewählte Gärtner, Gemeinden und lokale Naturbegeisterte gemeinsam für die Naturmodule.

Der neue Naturmodule-Schaugarten im Reusspark, Zentrum für Pflege und Betreuung, im Gnadenthal (Gemeinde Niederwil) wurde am 22. September 2019 mit einem grossen Fest für die Bewohnerinnen und Bewohner sowie die Bevölkerung eingeweiht. Bei der Umwelt Arena Schweiz in Spreitenbach wurde der neue Naturmodule-Schaugarten in Form eines Naturlehrpfads rund um und durch die Umwelt Arena konzipiert und am 5. Juli 2019 den Projektpartnern und Medien vorgestellt. Er ist ab sofort für Besuchende der Umwelt Arena zugänglich.

Der Reusspark wird biodivers

Der Reusspark liegt idyllisch eingebettet zwischen Reuss, Gnadenthalbrücke, Pferdeweiden und Gemüseäckern. Das ehemalige Kloster Gnadenthal ist Teil der Anlage, die über einen grossen, vielfältigen Park mit unterschiedlichen Teilflächen verfügt. In der Par-

kanlage wurden an fünf Standorten jeweils mehrere Naturmodule eingerichtet und damit der Park punktuell ökologisch aufgewertet. Exotische Bodendeckerpflanzen aus den 1970er-Jahren wurden entfernt und neue Strukturen zum Verweilen und Geniessen geschaffen.

Neben dem Eingang zum Hauptgebäude bereichern jetzt mehrere Naturmodule, die sich an einer Waldvegetation orientieren (Baumunterwuchs, Zwergenwohnung usw.), den mit Eichen bestockten Hügel. Spezielle Pflanzenziegel mit ausgewählten Nektarpflanzen für Wildbienen machen eine weitgehend blumenarme Wiesenböschung wieder attraktiv für Insekten. Bei einer Verzweigung zweier Zufahrtsstrassen gibt es neu eine Felsenvegetation mit Sandsteinen, Kleinsträuchern und Wildstauden – ein Lebensraum, wie er im Aargauer Mittelland an felsigen Standorten vorkommen

kann. Diese «Böschungspflasterung» kann beispielsweise für kleine Böschungen bei Parkplätzen verwendet werden. Bei den Kleintiergehegen wurde eine Sitzbank ersetzt durch eine Recyclingsteinmauer mit Sitzgelegenheiten für Besuchende, integrierter Wildstauden-Stelle und Nisthilfen für Wildbienen. Im unteren Teil der Parkanlage – wo früher Schnittblumen und Wechselblumen gezogen wurden – locken nun mehrere Streifen Wiesenblumen im Rasen Schmetterlinge, Käfer und Heuschrecken an. Das Steinlabyrinth nebenan lädt zum Verweilen, Geniessen, Riechen, Hören und Träumen ein. Insgesamt sind zehn Naturmodule platziert worden. Bei jedem Naturmodul findet sich eine Informationstafel in Form eines grünen Blatts. Über den angegebenen QR-Code gelangen Interessierte auf die Naturmodule-Webseite und können dort weitere Informationen abfragen. Für den Reusspark wurden vier der zehn Naturmodule neu entwickelt oder bestehende umgestaltet. Dank verschiedener Beteiligten und der Unterstützung von Kanton und Reusspark konnte das Projekt innerhalb kurzer Zeit erfolgreich umgesetzt werden.



Foto: Sebastian Meyer

Die Recyclingmauer im Reusspark ist Sitzgelegenheit, Wildstaudenbeet und Nisthilfe für Wildbienen in einem.



Foto: Astrid Binder

Eine solche Böschungspflasterung (Reusspark) kann beispielsweise für kleine Böschungen bei Parkplätzen verwendet werden. Sie ist der Felsenvegetation des Aargauer Mittellandes nachempfunden.

«Grüne Spange» für die Umwelt Arena

Die Naturmodule in Spreitenbach befinden sich im Aussenraum rund um die Umwelt Arena sowie auf deren Dach. Die Umwelt Arena erhält damit eine «grüne Spange» bestehend aus Dachgarten, Biodiversitäts-Ausstellung und grünem Aussenraum. Damit kann die Umwelt Arena zeigen, wie Grünflächen naturnah gestaltet werden und die Biodiversität gefördert wird. Dazu wurde die Umgebung des futuristischen Gebäudes teilweise mit Naturmodulen angereichert und exotische Vegetation entfernt. So erlebt das umwelt- und naturinteressierte Publikum direkt, wie sich Ideen zur Biodiversitätsförderung – die erst noch schön aussehen – einfach verwirklichen lassen. Insgesamt wurden 14 Naturmodule eingerichtet, vier davon wurden für diesen Standort neu entwickelt. Auch hier dienen blattförmige Informationstafeln dazu, die Naturmodule sichtbar zu machen.

Dank der Unterstützung eines Gartenbauunternehmens und Beiträgen von Kanton, Gemeinde, BirdLife Schweiz und Aargau sowie der Avina-Stiftung war eine erfolgreiche Projektumsetzung in kurzer Zeit möglich.

Die Naturmodule rund um die Umwelt Arena werden durch das Naturmodul Dachbegrünung und die Biodiversitäts-Ausstellung im Innern des Ausstellungshauses abgerundet. Auf dem Dach der Umwelt Arena können unterschiedliche Dachbegrünungen mit unterschiedlichem Substrat und unterschiedlichem Bewuchs besichtigt werden. Teilweise sind sie mit Solaranlagen kombiniert, was einerseits unterschiedliche Kleinstandorte für unterschiedliche Pflanzen ergibt (sonnige und schattige Stellen) und andererseits zur Temperaturregulierung der Solaranlagen und damit zu deren Ef-



Foto: Sebastian Meyer

Die Altholzinseln bieten verschiedenen Tierarten Unterschlupf. Im nächsten Jahr werden dann die Besucherinnen und Besucher der Umwelt Arena von der Naschhecke die ersten Beeren probieren können.



Foto: Sebastian Meyer

Je nach Art und Höhe des Substrats sieht die Dachbegrünung auf der Umwelt Arena anders aus. Unter den Solarpanels finden schattenliebende Pflanzen ein geeignetes Plätzchen, gleichzeitig kühlt der Pflanzenbewuchs die Panels und steigert deren Effizienz.

fizienzsteigerung beiträgt. In der Biodiversitäts-Ausstellung im Erdgeschoss der Umwelt Arena können ein konventionell gestalteter und ein naturnah eingerichteter Garten verglichen und dank begehrter Flächen und Sitzgelegenheiten erlebt werden. Dachgarten und Biodiversitäts-Ausstellung sind nur während der Öffnungszeiten der

Umwelt Arena zugänglich, die Naturmodule im Aussenraum können jederzeit besichtigt werden. Besucherinnen und Besucher können selbstständig die Natur in und um die Umwelt Arena entdecken und sich von den verschiedenen Naturmodulen für die Umsetzung im eigenen Garten inspirieren lassen.

Naturmodule

Das Projekt Naturmodule ist ein Teil des kantonalen Mehrjahresprogramms «Natur 2020». Die Umsetzung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit Jardin Suisse und den lokalen Trägerschaften. Mit den Naturmodulen soll die Artenvielfalt im Siedlungsraum gefördert und gleichzeitig etwas Schönes geschaffen werden. Das Spezielle an den Naturmodulen ist die Verbindung von Ökologie und Design. Damit passen sie in jeden Garten und auf jede Grünfläche. Dank den Naturmodulen kann die Artenvielfalt im eigenen Garten oder sogar auf dem eigenen Balkon mit wenig Aufwand und viel Wirkung gefördert werden. Auf diese Weise leisten die Naturmodule einen willkommenen Beitrag zu einer qualitätsvollen Siedlungsentwicklung nach innen. Weitere Informationen zu den Naturmodulen finden Sie unter www.naturmodule.ch.

Naturmodule im Reusspark im Gnadenthal (Gemeinde Niederwil)



Standort 1

Zwergenwohnung
Baumunterwuchs
Blumenrasen

Standort 2

Pflanzenziegel (neu entwickeltes Element)

Standort 3

Böschungspflästerung (neu entwickeltes Element)
Kleinsträucher

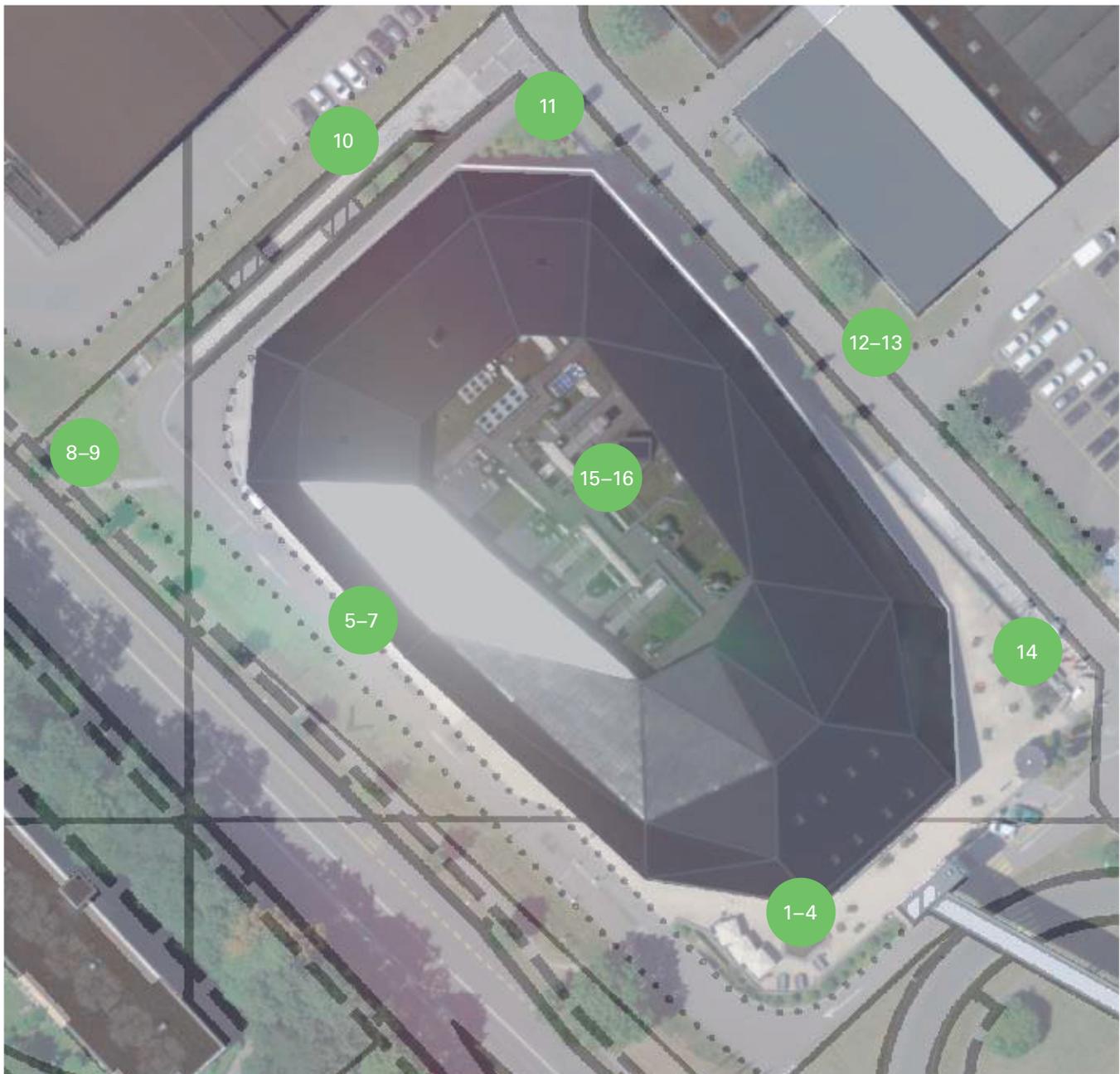
Standort 4

Recyclingmauer
Sandhaufen für Wildbienen

Standort 5

Blumenstreifen (neu entwickeltes Element)
Steinlabyrinth (neu entwickeltes Element)

Naturmodule bei der Umwelt Arena in Spreitenbach



- | | |
|---|---|
| 1 Naschhecke | 9 Sandhaufen für Wildbienen |
| 2 Altholzinsel | 10 Heckenkrautsaum |
| 3 Eidechsenburg | 11 Kleinsträucher |
| 4 Grüne Wand | 12 Baumreihe (neu entwickeltes Element) |
| 5 Grüne Säule (neu entwickeltes Element) | 13 Vogel-Nistkasten |
| 6 Schotterrassen (neu entwickeltes Element) | 14 Kletterpflanzen (neu entwickeltes Element) |
| 7 Blumenwiese | 15 Ausstellung Biodiversität |
| 8 Obstbaum | 16 Dachbegrünung UWA |

Auch im Aargau rutscht die Erde

Peter Jordan | Gruner Böhlinger AG | im Auftrag der Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Der Kanton Aargau behandelt den Umgang mit gravitativen Naturgefahren – Rutschungen, Stein- und Blockschlag – im Richtplan. Grundlage dafür ist das Erstellen und Führen eines Ereigniskatasters. Dieser soll den Behörden wichtige Informationen über die Relevanz der Gefährdung liefern und ist eine Basis für eine allfällige, in einem nächsten Schritt zu erarbeitende Gefahren(hinweis)karte.

Rutschungen, Stein- und Blockschlag sind im Kanton Aargau nicht gerade ein alltägliches, aber trotzdem ein nicht zu vernachlässigendes Problem, das für die Betroffenen meist mit erheblichen Umtrieben und Kosten verbunden ist. Wenn Verkehrswege in Mitleidenschaft gezogen werden, führen Sperrungen zu lästigen Umwegen. Es ist deshalb von Vorteil zu wissen, wo solche Naturereignisse auftreten können und wie diese – oder zumindest die von ihnen verursachten Schäden – zu minimieren oder noch besser zu verhindern sind. Wie bei vielen Na-

turphänomenen lässt sich eine Prognose nur durch einen Blick zurück, durch eine Analyse der Ereignisse in der Vergangenheit, bewerkstelligen.

Neuer Ereigniskataster

Gemäss Planungsgrundsatz, Buchstabe A des Richtplans Kapitel L1.4, führt der Kanton einen Ereigniskataster über Rutschungen, Sturz- und Steinschlagereignisse. Besondere Bedeutung misst der Richtplantext den Schutzwäldern zu. Ihre Stämme wehren Steinschlag ab, ihre Wurzeln verfestigen den Boden und regeln den

Wasserhaushalt. Ein nach den eidgenössisch anerkannten Kriterien «Nachhaltigkeit im Schutzwald» (NaiS) gepflegter Wald kann diese Funktion am besten wahrnehmen. Entsprechend muss bekannt sein, wo zielgerichtet Schutzwald ausgeschieden werden soll.

Um den Gemeinden und Forstbehörden fundierte Grundlagen liefern zu können, ist es zweckmässig, auch vergangene Ereignisse zu erfassen. Bei den Unwetterereignissen vom 8. Juli 2017 im Raum Zofingen sind unerwartet verbreitet Hang- und Bodenbewegungen aufgetreten und es ist davon auszugehen, dass spontane Rutschungen künftig häufiger vorkommen werden. Diese Ereignisse haben den Stein im übertragenen Sinn ins Rollen gebracht: Für die Erstellung eines Ereigniskatasters im Bereich Massenbewegungen wird fundiertes Fachwissen vorausgesetzt, deshalb über-



Foto: Peter Jordan

Natur
Landschaft

Rutschungen im Wald werden nicht immer entdeckt und gemeldet. Im Frühjahr 2019 rutschte die Waldstrasse in Höhrain (Dürrenäsch) ab.



Am 8. Juli 2017 ereigneten sich 12 Hangrutschungen in Bottenwil. Am Krähenbühlweg gingen zwei davon nieder. Im Januar 2018 war die betroffene Stelle saniert (rechts).



Um ein weiteres Abrutschen zu verhindern, wurde als Sofortmassnahme der Hangrutsch vom 8. Juli 2017 in Bottenwil mit Plastikfolie abgedeckt (rechts).

nahm die Sektion Grundwasser, Boden und Geologie, Fachstelle Geologie, die Leitung der Katastererstellung. Die Ereignisse vom 8. Juli 2017 im Raum Zofingen wurden als erste im neuen Kataster erfasst. Gleichzeitig beschloss man, sich einen Überblick über die Ereignisse seit 1990 zu verschaffen. Der Rahmen von 30 Jahren wurde mit Bedacht gewählt. Einerseits war bereits bekannt, dass in diesem Zeitraum unterschiedlichste Ereignisse – verursacht durch Frost, Schneeschmelze, Sturm, Starkregen und Trockenheit – in verschiedenen Teilen des Kantons stattgefunden hatten. Andererseits existierten zu diesen Ereignissen kaum schriftliche Unterlagen. Für die Erhebung war man somit auf die Erreichbarkeit und das Erinnerungsvermögen betroffener Verantwortlicher insbesondere aus den Bereichen Wald, Verkehr, Landwirtschaft, übrige Verwaltung und Versicherungen angewiesen.

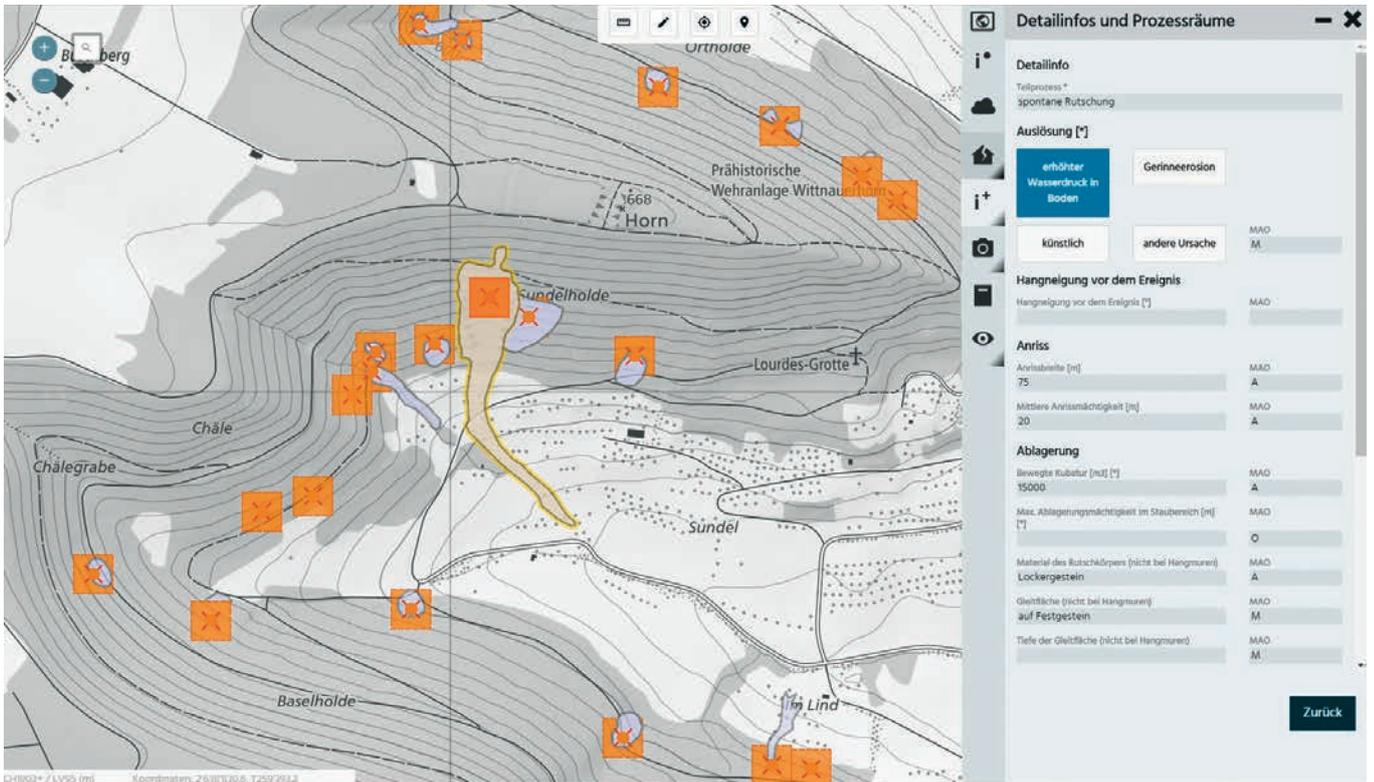
Als Instrument zur Erfassung diente die vom Bund zur Verfügung gestellte Software StorME 2.0, die nun durch



Am Heuberg in Kaisten rutschte im Januar 2018 eine Waldstrasse ab.

die erweiterte Version StorME 3.0 mit eigenem Karten-Viewer abgelöst wird. Es wurden, soweit bekannt, auch für ältere Ereignisse die Prozessräume

(Geometrien) erfasst, das heisst beispielsweise bei Rutschungen das Gebiet zwischen Abrisskante und Ablagerungszunge.



Die erweiterte Version StorME 3.0 hat nun einen eigenen Karten-Viewer. Damit ist die Erfassung von gravitativen Ereignissen inkl. geologischer Details benutzerfreundlicher geworden.

Rund 700 «historische» Ereignisse wurden erfasst. Diese basieren zum einen auf konkreten Angaben der angefragten Fachleute. Erwähnenswert sind dabei eine akribische Zusammenstellung der Ereignisse im Frühjahr 1999 in den Gemeinden Gipf-Oberfrick und Wittnau durch einen damaligen Revierförster oder verschiedene Praktikumsarbeiten angehender Förster zu

Einzelereignissen in diversen Gemeinden. Zu einigen Ereignissen lagen geologische oder geotechnische Gutachten vor. Zum anderen waren eher vage Hinweise zu Rutschungen weit häufiger. So wussten Fachleute zwar von Sanierungsmassnahmen ihrer (Vor-) Vorgänger, aber nicht, wann genau das jeweilige Ereignis stattgefunden hatte und wie umfangreich es war. Die

Medienauswertung zu Naturereignissen durch die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) nennt zwar häufig das exakte Datum, liefert aber oft nur vage Angaben zur Lokalität der Ereignisse. Hier waren insbesondere Einzelluftbilder und Orthofotos (flächendeckende, entzerrte Luftbilder), wie sie von Kanton und Bund

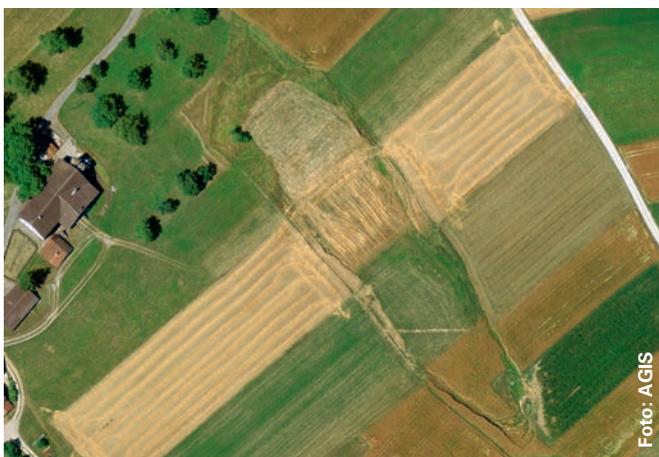


Foto: AGIS



Foto: AGIS

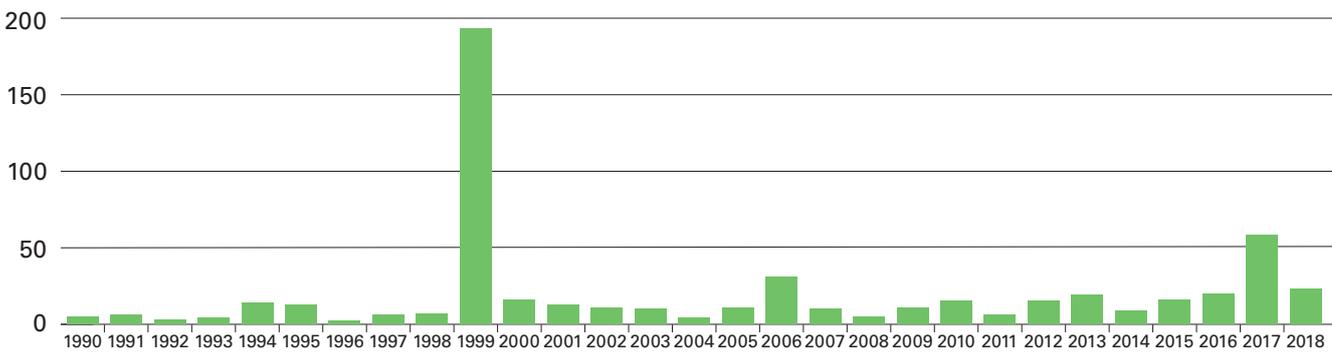
Natur
Landschaft

Dank Orthofotos konnten Umfang und ungefährer Zeitpunkt bereits vergangener Ereignisse entdeckt werden. Links: Rutschung Stockacker (Ehrendingen) im April 2006 auf Orthofoto vom September 2006
Rechts: Rutschung in Siglistorf im Mai 2016 auf Orthofoto vom Juni 2016



Im Januar 2018 ging in Bruggmatt (Thalheim) ein Hangrutsch nieder (links). Das Orthofoto vom Juni 2018 zeigt das Ausmass der Rutschung (rechts).

Anzahl Einzelereignisse pro Jahr ab 1990



1999 gab es besonders viele Ereignisse, da dies ein niederschlagsstarkes Jahr war.

zuerst in Abständen von einigen Jahren, heute jährlich beschafft werden, eine wertvolle Hilfe. Auf ihnen lassen sich Schäden an Wald und Flur, Sanierungsmaßnahmen und – in vereinzelten Fällen – sogar laufende Sanierungen erkennen und der Umfang und der ungefähre Zeitpunkt der Ereignisse festlegen. Zudem konnten so auch einige Ereignisse in der jeweils näheren Umgebung entdeckt werden, zu denen keine Meldungen vorlagen. Ziel des Katasters ist es, die Ereignisse räumlich und zeitlich möglichst genau einzugrenzen. So lassen sich daraus Erkenntnisse zum Zusammenspiel von Faktoren ableiten, die zu gravitativen Naturereignissen führen können. Das ist einerseits die Fest- und Lockergesteinsgeologie, andererseits spielen Hangneigung und Exposition (beispielsweise Nord- oder Südhang) eine Rolle wie auch die Landnutzung. Als Auslösefaktoren kommen Niederschlag, grosser Grundwasserandrang, Frost oder auch Bautätigkeit in der näheren Umgebung in Frage. Entsprechend ist das Datum des Ereignisses wichtig. So lassen sich diese Faktoren

rekonstruieren, sofern sie nicht bereits mit der Meldung des Ereignisses beschrieben wurden.

Von den rund 700 erfassten «historischen» Ereignissen betreffen rund 600 den anvisierten Zeitraum ab 1990. Dabei handelt es sich bei rund 560 um einmalige Ereignisse. Die übrigen beschreiben andauernde oder wiederkehrende Ereignisse wie beispielsweise Hangkriechen oder Steinschlag. Rund 100 Ereignisse betreffen den Zeitraum vor 1990. Einige wurden mitgemeldet oder als Vorgängereignis aufgeführt. 24 davon ereigneten sich 1988 im östlichen Fricktal. Bei einem weiteren guten halben Dutzend handelt es sich um Grossereignisse, die Eingang in die Erläuterungen zum Geologischen Atlas der Schweiz fanden. Im Februar 1957 beispielsweise rutschte die Zwilflue nördlich von Erlinsbach ab, begrub den Steinbruch an ihrem Fuss, verschüttete die Kantonsstrasse auf der Salhöhe und staute den Erzbach. In der hier näher betrachteten Periode ab 1990 erreichten der Berg- rutsch hinter Königstein bei Küttigen oder die Rutschungen am Horn bei

Wittnau, die sich alle im Februar 1999 ereigneten, ähnliche Dimensionen.

Die Zusammenstellung zeigt, dass Grossereignisse im Kanton Aargau selten, aber nicht inexistent sind. Kleinere Ereignisse treten oft gehäuft auf, meist im Zusammenhang mit Starkregen oder Schneeschmelze. Auch Zusammenhänge mit der Geologie und Topografie lassen sich erkennen. Es ist davon auszugehen, dass aber längst nicht alle Ereignisse bekannt und registriert sind. Wer also Angaben zu Rutschungen oder Steinschlag hat, kann diese der Abteilung für Umwelt melden, sodass sie mit den erfassten Daten abgeglichen werden können. So kann die nun zu erarbeitende Karte der potenziellen Gefährdung durch gravitative Naturereignisse und die akkurate Ausscheidung von Schutzwald verbessert werden.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Elizabeth Jacobs, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60.

Aktion Klimaoase – mehr Bäume gegen die Hitze!



Corinne Schmidlin | Naturama Aargau | 062 832 72 80

Der erneute Hitzesommer 2019 war auch im Aargau deutlich spürbar – direkt zum Beispiel beim Gang über einen versiegelten Platz an der prallen Sonne. Die «Aktion Klimaoase» animiert und unterstützt Gemeinden zu Baumpflanzungen im Siedlungsgebiet. Bestenfalls wird für den neuen Baum eine versiegelte Fläche aufgebrochen. Klimaoasen stehen für eine bessere Lebensqualität und als Zeichen für die klimapositive Wirkung von Grünräumen.

Die Natur lässt uns immer wieder staunen: Ein grosser Baum verdunstet täglich mehrere hundert Liter Wasser und kühlt die Umgebung um gefühlte 10 bis 15°C! Eine starke Leistung, für die sonst zehn stromfressende Haushaltsklimaanlagen eingesetzt werden müssten. Als eigentliche «Klimaoase» kann ein ausgewachsener Baum mit seinem Blätterdach also lokal angenehme Wunder bewirken – und alle Aargauer Gemeinden können davon profitieren. Mindestens 25 solcher Klimaoasen sollen in den nächsten zwei Jahren im Kanton geschaffen werden.

Mehr Grau als Grün

Dicht bebaute Zentrumsgebiete in Städten und Dörfern sind häufig arm an Grünflächen und Bäumen. Die Platzverhältnisse sind knapp, und versiegelte Flächen gelten als einfach zu bewirtschaften – sie sind «eine saubere Sache». Werden Bäume gepflanzt, so werden sie selten älter als 30 Jahre. Das reicht kaum aus, dass ein Baum seine volle Klimaleistung erbringen kann.

Im Zuge des Klimawandels steigen in grau dominierten, stark bebauten Siedlungsgebieten die Temperaturen im Vergleich zum Umland besonders stark an. Asphalt und Beton der Häuser, Plätze, Strassen und Mauern fangen die Sonneneinstrahlung ein, speichern sie und geben sie nur langsam wieder ab. Man spricht auch vom Wärmeinsel-Effekt. Die zunehmende Hitze kann sich auf die Gesundheit und die Lebensqualität der Bevölkerung auswirken. Die Schaffung von mehr Grünflächen

und die Pflanzung von grossen Bäumen als «Klimaoasen» im Siedlungsgebiet sind eine einfache, kostengünstige Massnahme, um die Hitze zu mindern. Damit die Bäume richtig gross werden können, sind allerdings eine langfristig gesicherte, genügend grosse Baumgrube, das richtige Substrat und die passende Baumart wichtig. Die Bäume müssen an die künftigen Verhältnisse angepasst sein, also an ein heisseres, trockeneres Klima.

Klimaoasen erobern den Aargau

Die Stadt Aarau hat den ersten Schritt gemacht. In Anwesenheit von Regierungsrat Stephan Attiger und dem Aarauer Stadtpräsidenten Hanspeter

«Aktion Klimaoase» als Anpassungsprojekt an den Klimawandel

Um dem Klimawandel zu begegnen, stehen **Klimaschutzmassnahmen** im Vordergrund, welche die Emissionen von Treibhausgasen senken. Weil sich der Klimawandel jedoch nicht mehr ganz vermeiden lässt, wird die **Anpassung** an die Auswirkungen des Klimawandels immer wichtiger. Zur Förderung von notwendigen Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel hat der Bund ein Pilotprogramm lanciert (www.nccs.admin.ch > Massnahmen > Pilotprogramm zur Anpassung an den Klimawandel). Das Projekt «Klimaoase» wird in diesem Rahmen vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) und dem Kanton Aargau (Abteilung Landschaft und Gewässer) unterstützt.



Klimaoase in Aarau: Regierungsrat Stephan Attiger steuert die Elsbeere in die vorbereitete Baumgrube.

Foto: Thomas Baumann, Naturama Aargau

Nachhaltigkeit

Hilfiker wurde im April 2019 vor dem Naturama Aargau der erste Baum gepflanzt, der sich mit den Jahren zu einer eigentlichen Klimaoase entwickeln soll. Für den städtisch geprägten, heissen Standort wurde eine Elsbeere gewählt, eine Baumart, die im benachbarten Jura felsige, trockene Standorte bevorzugt. Eine Baumartenliste zeigt auf www.klimaoase.org, welche Bäume sich besonders gut als Klimaoasen eignen. Neben der Werbung für mehr Bäume im Siedlungsgebiet, zeigt die «Aktion Klimaoase» symbolisch auf, dass die Probleme rund um den Klimawandel nur gemeinsam gemeistert werden können. Deshalb werden die zu pflanzenden Bäume von einer Klimaoasen-Gemeinde an die nächste verschenkt. Die Stadt Aarau wird in diesem Sinn einen Baum der Gemeinde Niederlenz als zweite Klimaoasen-Gemeinde schenken und sich am Pflanzfest vor Ort beteiligen. Zurzeit werden der ideale Standort und die passende Baumart für Niederlenz evaluiert.

Alle Klimaoasen werden mit einem Schild beschriftet und auf www.klimaoase.org dokumentiert. Mit modular aufgebauten selbsterklärenden «Outdoor-Miniausstellungen» haben die Gemeinden zudem die Möglichkeit,

den Platz um die gepflanzte Klimaoase zur Vermittlung von diversen Themen rund um den Klimawandel zu nutzen und so die Bevölkerung zu sensibilisieren.

Gemeinden gesucht!

Alle Aargauer Gemeinden sind eingeladen, sich an der Aktion Klimaoase zu beteiligen. Zwölf Gemeinden haben bereits zugesagt oder zeigen grosses Interesse.

So profitiert die Gemeinde von der «Aktion Klimaoase»:

- Beratung bei der Auswahl des Standortes und der Baumartenwahl
- Unterstützung bei der Suche nach lokalen Sponsoren
- Unterstützung bei der Baumpflanzung und bei der Schenkungsaktion
- Ausstellungsmodule zu den Themen Baumleistungen, Klimawandel/ Klimaschutz, Klimaanpassung

Diese Kosten trägt die Gemeinde selbst:

- Teilnahmegebühr für Gemeinden als Kostenbeteiligung für den Baum: Fr. 500.–
- Bereitstellen der Baumgrube, allenfalls Anpassung an die Umgebung
- übliche jährliche Baumpflegekosten für die Folgejahre

Interessierte Gemeinden können sich unverbindlich melden unter www.klimaoase.org, info@naturama.ch, 062 832 72 00.

Klimaprognosen für den Kanton Aargau

Die «Klimaszenarien für die Schweiz CH2018» zeigen, wie der Klimawandel die Schweiz trifft. Nehmen die globalen Treibhausgasemissionen künftig weiter stark zu, ist im Mittelland bis 2060 mit einer Erwärmung um weitere 2 bis 3°C zu rechnen. Dadurch steigt die Zahl der Sommertage und der Tropennächte markant. Vor allem in tiefen Lagen des Mittellandes, in Städten und Agglomerationen werden Hitzetage mit Temperaturen über 30 Grad deutlich zunehmen. Frosttage werden dagegen seltener, Winterniederschläge nehmen zu und fallen vermehrt als Regen statt Schnee. Die Sommermonate werden trockener. In allen Jahreszeiten muss im Mittelland häufiger mit Stark- und Extremniederschlägen gerechnet werden.

Klimaveränderungen bis 2060

Station Buchs/Aarau	heute	2060 kein Klimaschutz ¹	2060 konsequenter Klimaschutz ²
Sommertage (Maximaltemperatur mind. 25°C)	51	77–96	60–72
Hitzetage (Maximaltemperatur mind. 30°C)	11	25–45	16–26
Frosttage (Minimaltemperatur kleiner 0°C)	78	42–58	55–70
Eistage (Temperatur ganztags kleiner 0°C)	17	5–10	8–15

An der Station Buchs/Aarau sind gegenüber heute (d. h. der Norm des Klimas im Zeitraum 1981 bis 2010) folgende Veränderungen zu erwarten:

- 1) Szenario ohne Klimaschutzmassnahmen: Die klimawirksamen Emissionen nehmen stetig zu – und mit ihnen die Erwärmung.
- 2) Szenario mit umgehend eingeleiteter Senkung der klimawirksamen Emissionen auf praktisch null:
Die globale Erwärmung kann wahrscheinlich auf 2°C gegenüber dem vorindustriellen Zustand begrenzt werden.

Quelle: www.nccs.admin.ch > Das NCCS und Themenschwerpunkte > Themenschwerpunkte und weitere fachliche Aktivitäten > Neue Schweizer Klimaszenarien CH2018

Zu viel des Guten?

Thomas Baumann | Naturama Aargau | 062 832 72 87

Asphalt und Beton sind geniale Werkstoffe. Sie tragen wesentlich zum Funktionieren unserer Wirtschaft und unserer Gesellschaft bei und sichern unseren Wohlstand. Wir alle profitieren täglich von den Vorteilen dieser beiden Materialien. Aber haben wir den Anwendungsbereich von Asphalt und Beton noch im Griff? Sind wir asphalt- und betonblind geworden?

Im Frühjahr 2019 machten sich Naturama-Mitarbeitende mit ungewohntem Arbeitsgerät auf dem Vorplatz des Naturama in Aarau zu schaffen. Mit Bohrhämmern, Ohrschutz, Schaufeln und Pickeln begannen sie, auf einer Fläche von 75 Quadratmetern den Asphalt aufzubrechen und abzuführen. Anschliessend wurde Mergel eingebracht und die Randbereiche mit Königskerze, Reseda, Natternkopf und Salbei eingesät.

Der Teer muss weg!

Warum dieser Aufwand? Beim Neubau des Naturama vor 15 Jahren wurden bei der Gestaltung des Eingangsbereiches vor allem dem architektonischen Konzept und einem «sauberen» und unterhaltsarmen Erscheinungsbild Rechnung getragen. Im Verlauf der letzten Jahre zeigte sich aber immer mehr, dass dies den heutigen Ansprüchen einer nachhaltigen Nutzung des Siedlungsraumes und der Adressbildung als «Naturmuseum» nicht mehr genügen konnte. Aspekte wie Wasserversickerung, Hitzeentwicklung im Sommer, ökologische Vernetzung sowie Lebensraum für wildlebende Tiere und Pflanzen fehlten im Konzept. Mit der Entsiegelung des Vorplatzes konnten nun diese zusätzlichen Ansprüche erfüllt werden – ohne Abstriche an die bisherigen Funktionen. So ist der Zugang zum Naturama Aargau auch bei Regenwetter weiterhin ohne Gummistiefel möglich und die Besucherparkplätze sind auch ohne SUV nutzbar.

Infrastruktur-Restflächen

Im Siedlungsgebiet gibt es ein Sammelsurium von Flächen, die zwar den Verkehrsflächen zugeordnet sind, aber als solche wenig genutzt werden oder gar keine verkehrliche Funktion haben. Dank den Supereigenschaften von Asphalt und Beton – nämlich «kostengünstig», «unterhaltsarm» und «einfach zu verarbeiten» – wurden diese Restflächen bis jetzt diskussionslos versiegelt. Das entspricht auch der gängigen Vorstellung von sauber und ordentlich. In Zukunft ist die Ausgestaltung dieser Flächen aus gutem Grunde stets zu hinterfragen.

Klimaveränderung und die Auswirkungen auf urbane Räume

Die zunehmende Wärmeentwicklung in den Sommermonaten im Siedlungsgebiet beginnt unsere Lebensqualität zu mindern. Versiegelte Bodenflächen erwärmen sich an Sommertagen bis zu 55°C. Die gespeicherte Wärme wird in der Nacht langsam abgegeben und heizt die Umgebung zunehmend auf. Kies- und Grünflächen erhitzen sich



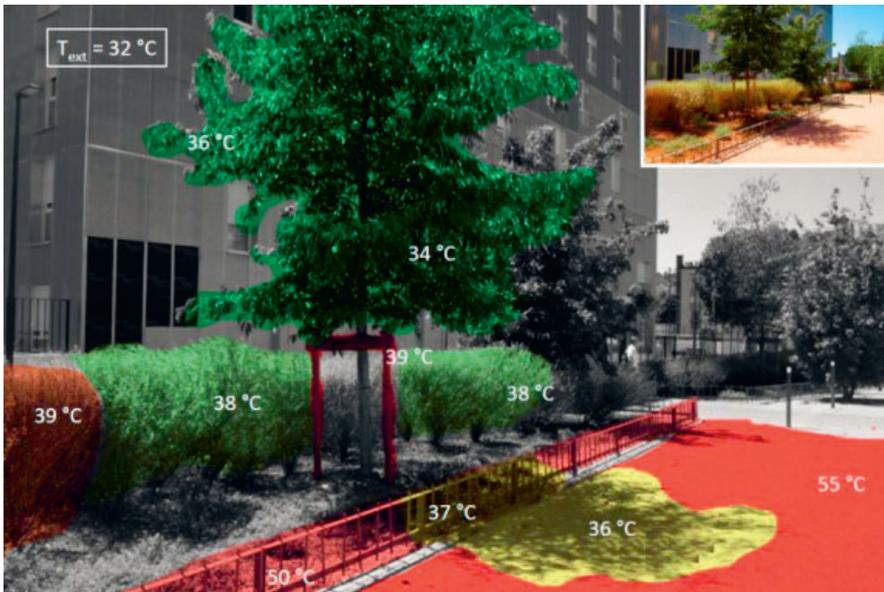
Im Siedlungsgebiet spricht man von «entsiegeln», wenn wasserdurchlässige und nicht begrünbare Oberflächen entfernt werden.



Bei wenig belasteten Übergangsbereichen kann auf einen teuren Randabschluss verzichtet werden. Wichtig ist, dass die Kiesschicht gut an den geschnittenen Belag anschliesst und verdichtet wird.



Kiesflächen sind wasserdurchlässig, haben im Sommer eine kühlende Wirkung und werden im Randbereich von Ruderalpflanzen bewachsen.



Unversiegelte und begrünte Flächen erhitzen sich weit weniger stark als versiegelte Böden. Quelle: Hitze in Städten, BAFU 2018, Cyprien Jolivet, Metropole der Lyon

unter gleichen Bedingungen hingegen nur auf 35 °C – ein massiver Unterschied zu Beton und Asphalt. Unversiegelte Flächen können also im Siedlungsgebiet wesentlich zur Kühlung und zum Wohlbefinden beitragen. Es sind also Konzepte und Massnahmen gefragt, die der unnötigen Versiegelung entgegenwirken.

Wasserhaushalt

Mit den prognostizierten trockeneren Sommern und den häufigeren Starkniederschlägen ist die Gestaltung dieser Infrastruktur-Restflächen zu überdenken. Die Modellrechnung einer mittelgrossen Gemeinde hat gezeigt, dass die Summe aller Abstandsflächen zwischen Gemeindestrassen und der Einfriedung privater Parzellen etwa die Grösse von 1,5 Fussballfeldern hat. Die heute mehrheitlich asphaltierten Randbereiche stellen eine beachtliche potenzielle Versickerungsfläche dar und stehen in direktem Zusammenhang mit den millionenteuren Kapazitätserweiterungen unserer Kanalisationsnetze. Auch die Grundwasseranreicherung und die kühlende Wirkung von unversiegelten Flächen wird künftig vermehrt die Oberflächengestaltung bestimmen.

Biodiversität und Vernetzung

Im Siedlungsgebiet können etwa 2000 wildlebende Tier- und Pflanzenarten im Einklang mit dem Menschen leben

– wenn die Voraussetzungen stimmen. Dafür braucht es nur wenig: Statt Asphalt und Betonflächen reicht bereits ein Kies- oder Mergelbeet mit einer Einsaat von typischen Stadtpflanzen wie Königskerzen, Natternkopf oder Wegwarte, um eine Eidechsenfamilie

oder den Distelfinken ansässig zu machen. Dabei sind auch Kleinstflächen willkommen. In der Summe machen sie den Unterschied zwischen einer vielfältigen, attraktiven oder einer langweiligen, sterilen Umgebung aus.

Werden wir uns sinnlos versiegelte Flächen in Zukunft leisten können?

Können wir uns in Zukunft bei der laufenden Innenentwicklung der Siedlungen und der damit verbundenen Verknappung des Freiraumes diesen unsachgemässen Umgang mit den versiegelten Infrastruktur-Restflächen noch leisten? Ist es nicht angebracht, eine intelligente Mehrfachnutzung dieser Flächen in die Wege zu leiten? Neben dem persönlichen Engagement im eigenen Einflussbereich wäre der raumplanerische Ansatz in den kommunalen Bau- und Nutzungsbestimmungen gefragt. Die gängige Formulierung «Oberflächen sind wenn möglich unversiegelt zu belassen» müsste in «versiegelte Böden sind zu begründen» umgewandelt werden und mit einem Kriterienkatalog im Anhang zu ergänzen.

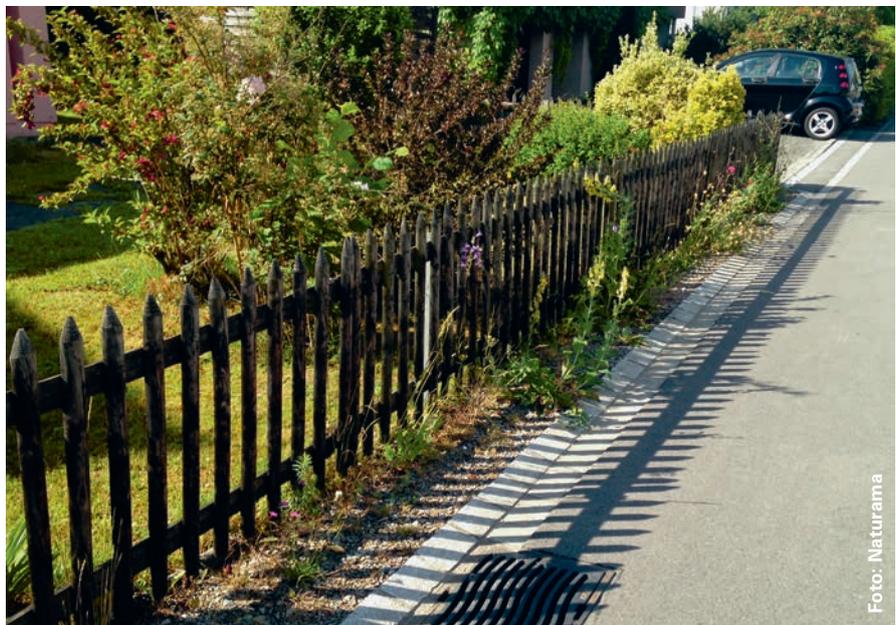


Foto: Naturama

Gesetzlich vorgegebene Abstandsflächen sollten als multifunktionale, unversiegelte Flächen in Strassensanierungsprojekte einfließen.

Knack den Asphalt – ein Beratungsangebot des Naturama

Das Naturama Aargau bietet eine kostenlose Erstberatung bei der Entsiegelung von sogenannten Restflächen im Siedlungsgebiet an. Nutzen Sie dieses Angebot, wir freuen uns über Ihr Engagement.
Kontakt: thomas.baumann@naturama.ch, 062 832 72 87

Anleitung zur Entsiegelung

Das Befreien einer Fläche von Asphalt oder Beton ist keine Hexerei und für alle machbar. Kleinere Flächen sind in wenigen Stunden entsiegelt, aufgewertet und die Arbeiten abgeschlossen. Da alles in Handarbeit erledigt werden kann, eignen sich solche Arbeitseinsätze gut für Vereine, Teamanlässe, Schulklassen oder Nachbarschaftsaktionen. Die Kosten belaufen sich auf zirka 25 Franken pro Quadratmeter.

1. Fläche auswählen



- Zustimmung beim Eigentümer einholen.
- Eine Baubewilligung braucht es in der Regel nicht, weil keine Nutzungsänderung erfolgt (die Fläche bleibt weiterhin im gleichen Sinne als Weg oder Platz genutzt).
- Abklären auf der Bauverwaltung, ob Werkleitungen vor Ort sind, wobei diese meist tiefer liegen als direkt unter der Deckschicht.

2. Richtiges Werkzeug besorgen und an die Arbeit



- Für die Entsiegelung braucht es wenig spezielles Werkzeug. Dieses kann bei Baugeschäften oder Landschaftsgärtnern gemietet werden: Bohrhammer, evtl. Asphalt-schneidemaschine (für kleinere Schnitte reicht auch ein Winkelschleifer), Schaufel und Schubkarre.
- Für das Abführen und die fachgerechte Entsorgung des Asphaltes kann bei einem Transportunternehmen eine Mulde bestellt werden.

3. Einbringen von Mergel oder Kies



- Das entsprechende Material (Mergel oder Planiekies) wird von einem Transportunternehmen oder Landschaftsgärtner aus der Region in jeder Menge geliefert.

4. Bepflanzen und Einsäen



- Bei der Einsaat einer Ruderalsamenmischung gilt: 10 Gramm Samen pro Quadratmeter.
- Zusätzlich empfiehlt es sich, pro Quadratmeter zwei Ruderaltopfpflanzen zu platzieren.
- Die Flächen können mit schönen Holzstücken oder Steinen (als Unterschlupf für Tiere) aufgewertet werden.
- Topfpflanzen und Saatgut können bezogen werden bei www.ufasamen.ch > Wildblumen.

Naturama-Programm Naturförderung Oktober bis Dezember 2019

Stéphanie Vuichard | Naturama Aargau | 062 832 72 82

Haben Sie einen Garten und möchten Sie ihn ökologisch aufwerten, Sie wissen aber nicht recht wie? Oder haben Sie Freunde und Nachbarn, denen es so geht? Die Broschüre «Mehr Natur im Garten» liefert Inspiration, Ideen und konkrete Tipps, wie Sie Ihren Garten naturnah gestalten können. Zudem hält das Naturama noch zwei spannende Veranstaltungen bereit: Im Kurs «Unterhalt von Bachufern» lernen Interessierte, wie Uferbereiche ökologisch und standortgerecht gepflegt werden. Und an der Podiumsveranstaltung «Biodiversität und Klimawandel» diskutieren verschiedene Fachpersonen über die Bedeutung der klimatischen Veränderungen für den Naturschutz im Aargau.

Gärten im Siedlungsgebiet bieten vielfältige Lebensräume. Sie sind Erholungsort und Spielplatz, schmücken das Haus, liefern Kräuter, Früchte und Gemüse und haben einen positiven Einfluss auf unser Klima. Richtig angelegt und gepflegt können Gärten aber noch viel mehr. Von den rund 1300 im Aargau heimischen Pflanzen können 1000 Arten in Naturgärten wachsen. Diese bieten dann mehreren hundert Tierarten Nahrung und Unterschlupf. Wer das ganze Potenzial seines Grundstücks nutzt, leistet einen massgeblichen Beitrag zur Biodiversität. Mit ein paar Grundkenntnissen kann direkt vor der Haustür ein Paradies für Mensch und Natur geschaffen werden.

Das Naturama bietet vielfältige Unterstützung

Was muss man beachten, wenn man seinen Garten naturnah gestalten möchte? Welche Lebensräume und Strukturen kann man einbauen? Die neue Auflage der Broschüre «Mehr Natur im Garten» zeigt mit vielen Bildern kurz und knackig, was alles getan werden kann. Und wenn Sie noch mehr Informationen und Hilfe benötigen, finden Sie auf der Rückseite der Broschüre nützliche Links und Buch-Tipps. Sie können auch die Hotline Natur anrufen, 062 832 72 86, oder ein Mail mit Ihren Fragen an naturgarten@naturama.ch senden.

Haben Sie sich schon einmal gefragt, was der Klimawandel für einen Einfluss auf Ihren Garten und seine Biodiversität haben könnte? An der Podiumsdiskussion «Biodiversität und Klimawandel» vom 20. November gehen wir diesen Fragen nach.

Nebst Gartenplanung und Podiumsbesuch ist der nahende Winter auch gut für Pflegearbeiten an Hecken und Uferböschungen. Wenn Sie praxis-



nah erfahren möchten, wie Sie diese pflegen sollen, besuchen Sie unseren Kurs «Unterhalt von Bachufern: Wiesen, Hochstauden und Gehölze» vom 13. November.



Ein naturnaher Garten bietet Lebensraum für verschiedenste Tier- und Pflanzenarten und hat einen positiven Effekt auf unser Klima.

Die Broschüre «Mehr Natur im Garten» können Sie herunterladen unter www.naturama.ch/natur > Downloadbereich Natur. Die Broschüre kann auch als gedrucktes Exemplar bestellt werden, senden Sie dazu ein Mail an naturgarten@naturama.ch. Ab 10 Exemplaren wird ein Unkostenbeitrag von 2 Franken pro Stück verrechnet.



Unterhalt von Bachufern: Wiesen, Hochstauden und Gehölze

Mittwoch, 13. November 2019, 13.30 bis 15.30 Uhr

Bachufer erfüllen verschiedene Aufgaben: Sie halten Hochwasser im Zaum, bieten Lebensraum für Tiere und Pflanzen, haben Vernetzungsfunktion und dienen der Erholung. Mit der richtigen Pflege können diese oft gegenläufigen Ansprüche unter einen Hut gebracht werden. Die Vermittlung einer rationalen, ökologischen und standortgerechten Pflege von Uferbereichen ist zentrales Thema des Kurses. Es werden verschiedene Maschinen vorgeführt. Die Teilnehmenden erhalten Beurteilungsgrundlagen und Tipps, wie Uferbereiche verbessert werden können, und lernen die typischen Pflanzen- und Tierarten kennen.

In Zusammenarbeit mit der Abteilung Landschaft und Gewässer, Sektion Wasserbau

In Zusammenarbeit mit der Abteilung Landschaft und Gewässer, Sektion Wasserbau

Zielpublikum: Praxisorientierter Kurs für Landwirtinnen und Landwirte, Mitarbeitende Werkhof, Forst und Bauverwaltung, Mitglieder Gemeindebehörden, Naturschutz- und Landschaftskommission sowie Natur- und Vogelschutzvereine

Ort: Reinach AG

Kosten: keine

Anmeldung: www.naturama.ch >  Veranstaltungen

Podium



Biodiversität und Klimawandel

Mittwoch, 20. November 2019, 19.30 bis 21 Uhr

Der Klimawandel ist Realität! Heisse Sommer, schmelzende Gletscher, weniger und dafür heftigere Niederschläge sind sichtbare Zeichen dafür. Aber was passiert mit den Pflanzen und Tieren, wenn sich das Klima so verändert?

Die Experten des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) schätzen in ihrem neusten Bericht, dass etwa 20 bis 30 Prozent der Pflanzen- und Tierarten durch den Temperaturanstieg vom Aussterben bedroht sein werden.

Was bedeutet nun diese klimatische Veränderung für den Naturschutz im Kanton Aargau? Welche Tier- und Pflanzenarten sollen in Zukunft geschützt

und gefördert werden? Und welche nicht mehr, da ihr Lebensraum durch den Klimawandel verschwindet? Diesen Fragen gehen Experten in der Podiumsdiskussion Biodiversität und Klimawandel nach.

Podiumsteilnehmer:

- Dr. Norbert Kräuchi, Leiter Abteilung Landschaft und Gewässer
- Prof. Dr. Christoph Küffer, Hochschule für Technik HSR, Rapperswil
- Prof. Dr. Rolf Holderegger, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf
- Prof. Dr. Christian Körner, Universität Basel

Zielpublikum: Politiker, Behörden, die breite Öffentlichkeit

Ort: Naturama Aargau, Mühlbergsaal

Kosten: keine

Das gesamte Kursangebot des Naturama finden Sie unter www.naturama.ch >  Veranstaltungen.

An die Redaktion UMWELT AARGAU

- Senden Sie mir _____ weitere Exemplare UMWELT AARGAU Nr. 81, September 2019.
- 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

UMWELT AARGAU

SCHLUSSPUNKT

Der rekultivierte Boden ist der «Boden des Jahres 2019»

Um bei rekultivierten Böden eine gute Qualität zu erhalten, muss auf der Baustelle sehr sorgfältig mit dem Boden umgegangen werden. Frisch rekultivierte Böden sind normalerweise locker geschüttet und deshalb in den ersten Jahren der Folgebewirtschaftung speziell verdichtungsgefährdet. Der Boden darf deshalb in den ersten Jahren der Folgebewirtschaftung möglichst nur als Grünland bewirtschaftet und nur bei trockenen Verhältnissen sowie mit leichten Maschinen befahren werden. Im Idealfall ist nach einer Folgebewirtschaftung von drei bis fünf Jahren ein tragfähiger, fruchtbarer Boden vorhanden. Bis die Bodenfruchtbarkeit einer Rekultivierung wieder derjenigen eines natürlich gewachsenen Bodens entspricht – und sich beispielsweise die Regenwurmpopulation wieder vollständig erholt hat –, dürfte es aber noch deutlich länger dauern. Weitere Informationen finden Sie unter www.boden-des-jahres.ch.



BODEN DES JAHRES 2019

DER REKULTIVIERTE BODEN

www.boden-des-jahres.ch



BODENKUNDLICHE GESELLSCHAFT DER SCHWEIZ
SOCIÉTÉ SUISSE DE PÉDOLOGIE
SOCIETÀ SVIZZERA DI PEDOLOGIA
SOIL SCIENCE SOCIETY OF SWITZERLAND

Foto: © Gabriela Brändle, Michael Wernli