

U MWELT AARGAU



Nr. 60

Mai 2013

Es geht uns gut – und dazu müssen wir Sorge tragen



**Regierungsrat
Stephan Attiger
Vorsteher Departement Bau,
Verkehr und Umwelt**

*Liebe Leserin
Lieber Leser*

Erdbeeren aus Spanien, Spargeln aus Mexiko: Die Welt ist global geworden. Die Nachrichten werden von Ereignissen dominiert, die weit weg von uns geschehen. Ob die neuste Entwicklung der maroden Wirtschaft in Zypern und Spanien oder erneute Konflikte in Syrien oder Libyen: Wir nehmen die Nachrichten zur Kenntnis und gehen weiter in unserem Alltag. Im besten Fall führen wir uns wieder einmal vor Augen, wie gut es uns doch geht. Zweifelsohne haben auch wir unsere Sorgen und Nöte, und es gibt auch hier einige Probleme zu lösen. Aber insgesamt können wir uns glücklich schätzen. Die Schweiz und insbesondere der Kanton Aargau sind ein guter Ort zum Leben. Der Aargau als Kanton der Vielfalt, das ist nicht einfach so dahergesagt. Der Aargau ist ein attraktiver Wohnort mit unzähligen Ausflugs- und Erholungsmög-

lichkeiten und einer intakten Natur mit grossräumigen Ausgleichsregionen für Flora und Fauna. Aufgrund der Wirtschafts-, Steuer- und Finanzpolitik ist der Aargau auch eine attraktive Wirtschaftsregion, sowohl für grosse Konzerne wie auch für kleine Unternehmen. Der Aargau ist nahe an den grossen Zentren gelegen und gleichzeitig doch ein eigenständiger Lebens- und Arbeitsraum mit viel Bodenhaftung. Brauchtum und Tradition werden gepflegt. Und was ich besonders schön und bemerkenswert finde: Auch die Natur wird geschützt und zur Umwelt Sorge getragen. Viele Naturliebhaberinnen und -liebhaber im ganzen Kanton engagieren sich freiwillig für das Wohl der einheimischen Flora und Fauna. Auch die kantonale Verwaltung setzt sich auf ganz unterschiedlichen Wegen für die Umwelt ein. Die Nutzung er-

neuerbarer Energieträger wird gefördert. Der Kaminfeger sorgt bei seiner Arbeit als Holzfeuerungskontrolleur dafür, dass die Luft nicht mit Schadstoffen belastet wird. Mit dem Einsatz von Recyclingpapier wird versucht, den Papierverschleiss einzudämmen. Das sind nur drei Beispiele dafür, wie vielfältig der Umweltschutz im Aargau umgesetzt wird – und gleichzeitig drei von zahlreichen interessanten Themen in diesem Heft. Allen Artikeln ist gemeinsam, dass sie von Menschen erzählen oder verfasst sind, die sich für die Umwelt in unserem Kanton einsetzen. Ich freue mich, dass ich als Regierungsrat und insbesondere als Vorsteher des Departements Bau, Verkehr und Umwelt ebenfalls dazu beitragen kann, dass die hohe Lebensqualität im Aargau erhalten werden kann.

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
Kantonsärztlicher Dienst
Naturama

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

Redaktion und Produktion

Andreas Burger
Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung für Umwelt
Entfelderstrasse 22, 5001 Aarau
Tel. 062 835 33 60
Fax 062 835 33 69
umwelt.aargau@ag.ch
www.ag.ch/umwelt

Inhaltliche Gliederung

Es besteht eine gleich bleibende Grundord-
nung. Der geleimte Rücken ermöglicht es,
die Beiträge herauszutrennen und separat
nach eigenem Ordnungssystem abzulegen.

Erscheinungsweise

Drei- bis viermal 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: Hochwasserschutz Bünztal:
Paradiesbrücke mit Abwasserleitung
in Möriken-Wildegg
Foto: Silvio Moser, ALG

Umweltinformation



Wie ist es um das Aargauer Grundwasser bestellt?

9

Unsere ARA «laufen» nicht einfach so

13

Regionaler Hochwasserschutz Bünztal

17

Wie intensiv kann Grundwasser thermisch genutzt werden?

21

Wasser
Gewässer

Bodenmessnetz Nordwestschweiz

25

Boden

Luftschadstoffmessungen der Kantonsschule Baden

29

Sektionsleiter trifft Kaminfegermeister

33

Luft
Lärm

Bor im Grundwasser – was bedeutet das?

35

Abfall
Altlasten

Stoffe
Gesundheit

Gibt es den benutzerfreundlichen Billettautomaten wirklich?

37

Aargauer Bevölkerung ist sehr mobil

41

Mobilität

In Zukunft weniger fossile Energieträger

43

Recyclingpapier ja, aber welches?

47

Energie
Ressourcen

Raum
Landschaft

Brüten Waldschnepfen auch im Aargau?

49

Mähen und Heckenpflege an Bachufern

51

Herbizide als einziges wirksames Mittel

55

Natur

Nachhaltig-
keit

Wir essen die Welt

57

Umwelt-
bildung

Veranstungskalender

| Inhalt/Organisator | Daten/Ort | Anmeldung/Kosten |
|--|--|--|
| <p>Kongress «wocomoco» World Collaborative Mobility Congress Es tut sich viel auf dem Markt der kollaborativen Mobilität. Höchste Zeit für einen Kongress, der diese Entwicklung aufgreift und für die unterschiedlichen Akteure dieses Sektors eine Plattform schafft. Der World Collaborative Mobility Congress «wocomoco» tut genau das und bietet neben Fachvorträgen einen umfassenden Überblick über webbasierte P2P-Mobilitätsdienste.</p> | <p>22.–23. Mai 2013 Luzern</p> | <p>Kompetenzzentrum Ko-Mobilität www.comobility.ch Weitere Informationen und Programm unter www.wocomoco.ch</p> |
| <p>Kinderclub: Ä Guetä! Essen stillt den Hunger – Essen schmeckt oder nicht – Essen steht fein duftend auf dem Tisch? Wir brauchen deine Hilfe beim Kinderclub-Teller-Füllen!</p> | <p>Mittwoch, 22. Mai 2013 14–16.30 Uhr Naturama</p> | <p>Kosten: Fr. 10.– (7.– für Kinder aus Gönnerfamilien) Anmeldung bis Mittwoch, 15. Mai 2013 unter 062 832 72 50</p> |
| <p>Podiumsdiskussion: Wer ernährt die Welt? Im Jahr 2050 wollen neun Milliarden Menschen ernährt sein. Wie geht das? Podiumsdiskussion mit: Jean Ziegler, Autor; Prof. Nina Buchmann, ETH Zürich; Paul Castle, Syngenta Foundation; Hanspeter Egler, SECO; Melchior Lengsfeld, Helvetas; Moderation: Esther Girsberger, Publizistin.</p> | <p>Mittwoch, 22. Mai 2013 19.30–21.30 Uhr Kultur- und Kongresszentrum Aarau</p> | <p>Eintritt frei</p> |
| <p>Wildtierkorridore: Kommen jetzt die Wildschweine? Naturschutz-Kurs mit Thomas Gremminger, Sektion Natur und Landschaft; Thomas Baumann, Naturama</p> | <p>Mittwoch, 22. Mai 2013 18.30–20.30 Uhr Buchs</p> | <p>Der Weiterbildungsanlass ist kostenlos. Anmeldung erwünscht bei Stefan Grichting, 062 832 72 85, s.grichting@naturama.ch</p> |
| <p>VSS-Tagung Fussgänger- und Veloverkehr Nach dem Erfolg der ersten VSS-Fachtagung Fuss- und Veloverkehr im November 2012 wird es im Mai 2013 eine zweite Gelegenheit zum Fachaustausch über Forschungsarbeiten und Normen für den Langsamverkehr geben.</p> | <p>Freitag, 31. Mai 2013 Biel</p> | <p>Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS www.vss.ch Weitere Informationen unter www.vss.ch > Aus- und Weiterbildung > VSS-Fachtagung</p> |
| <p>Bike to Work 2013 bike to work ist eine Monatsaktion zur Veloförderung im Betrieb mit dem Ziel, dass möglichst viele Pendlerinnen und Pendler für mindestens einen Teil ihres Arbeitsweges das Velo benutzen. Arbeitgeber/-innen können ihren Betrieb ab sofort anmelden.</p> | <p>Juni 2013</p> | <p>www.biketowork.ch</p> |
| <p>Göschenen – Erlebnis Bergfrühling In der wilden Gebirgswelt von Göschenen ist es Anfang Juni noch Frühling. Wir entdecken die faszinierenden Überlebenstricks der Tier- und Pflanzenwelt. Gleichzeitig lernen wir Göschenen als idealen Ausgangspunkt für ein Lager oder eine Projektwoche kennen.</p> | <p>Samstag und Sonntag, 1. und 2. Juni 2013 Göschenen</p> | <p>Anmeldung und Information unter 062 838 90 50, iwb.aargau.ph@fhnw.ch</p> |

| Inhalt/Organisator | Daten/Ort | Anmeldung/Kosten |
|---|---|--|
| Echsen, Schlangen und andere Schleichen Familiensexkursion mit Monica Marti, Naturama, und Josef Fischer, Stiftung Reusstal | Samstag, 8. Juni 2013 14–16.30 Uhr Rottenschwil | Für Erwachsene in Begleitung von Kindern von 3–13 Jahren. Anmeldung ab 27. April 2013 bei v.sasdi@naturama.ch, 062 832 72 50 |
| Fossilien präparieren und bestimmen Vereinsmitglieder der Mineralien- und Fossilienfreunde Aargau MFFA zeigen, wie Fossilien mit mechanischen und chemischen Mitteln präpariert werden können. | Sonntag, 9. Juni 2013 14–17 Uhr Naturama | Museumseintritt. Keine Anmeldung erforderlich. |
| Gratis-Führung Durch die Ausstellung «Wir essen die Welt» führt Beatrice Burgherr, Leiterin Veranstaltungen und Ausstellungen bei Helvetas. | Mittwoch, 12. Juni 2013 12.30–13.30 Uhr Naturama | Museumseintritt. Keine Anmeldung erforderlich. |
| Tag der Artenvielfalt 2013 In diesem Jahr führt das Naturama den «Tag der Artenvielfalt» in Suhr durch. Biodiversität in der Agglomeration in Zusammenarbeit mit dem Natur- und Vogelschutzverein und der Gemeinde Suhr! | Samstag, 15. Juni 2013 Suhr | Auskünfte: Thomas Flory, 062 832 72 61 |
| SlowUp Hochrhein | Sonntag, 16. Juni 2013 | www.slowup-hochrhein.info |
| Ernten statt Jäten Viele Pflanzen aus dem Garten, die zu Unrecht als Unkräuter betrachtet werden, kann man in der Küche einsetzen. Sie sind eine wahre Gaumenfreude und eine interessante Ergänzung auf unserem Speiseplan. In der IBAarau Kocharena zeigt Ihnen Margrith Montalta, was alles essbar ist und wie es eingesetzt wird. Und natürlich können Sie alle Vorschläge vor Ort testen und geniessen. | Dienstag, 18. Juni 2013 18.30–20.30 Uhr Aarau, IBAarau Kocharena | Eintritt frei. Anmeldung unter 062 832 72 50 |
| Tagung Fussverkehr Schweiz: Hindernisfreier Verkehrsraum – attraktive und sichere Fussverkehrsanlagen für alle Nach dem Behindertengleichstellungsgesetz BehiG müssen bei allen öffentlich zugänglichen Bauten und Anlagen der Zugang und die Sicherheit für Menschen mit Behinderung gewährleistet sein. Zurzeit wird eine neue VSS-Norm erarbeitet, in welcher die Grundlagen und Anforderungen an einen hindernisfreien Verkehrsraum bei Planung, Projektierung, Bau und Unterhalt definiert werden. Hindernisfreiheit ist bei den Infrastrukturen des Fussverkehrs von besonderer Bedeutung. Mit der von «Fussverkehr Schweiz» und der «Schweizerischen Fachstelle für behindertengerechtes Bauen» organisierten und vom ASTRA unterstützten zweisprachigen Tagung soll aufgezeigt werden, wie und in welchem Rahmen die Hindernisfreiheit im Strassen- und Aussenraum als integrale Aufgabe angegangen und umgesetzt werden kann. | Freitag, 21. Juni 2013 Olten | Fussverkehr Schweiz www.fussverkehr.ch Weitere Informationen und Programm unter www.fussverkehr.ch > Unsere Themen > Fachtagungen Fussverkehr > Fachtagung 2013 |

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

| Inhalt/Organisator | Daten/Ort | Anmeldung/Kosten |
|---|--|--|
| <p>Optimierung der kommunalen Abfallbewirtschaftung Die Teilnehmenden lernen, wie die schweizerische Abfall- und Recyclingwirtschaft aufgebaut ist, und kennen die für ihren Aufgabenbereich relevanten rechtlichen und ökonomischen Aspekte. Über aktuelle Themen wie das Recycling von Kunststoffen und Getränkekarton, die anstehende Liberalisierung der Entsorgung im Gewerbebereich und die Chancen und Risiken einer Zusammenarbeit mit privaten Partnern wird informiert. Dank einem vorgängig ausgeführten Arbeitsauftrag können die Teilnehmenden mit Daten aus der eigenen Gemeinde an der Optimierung ihrer Entsorgungs- und Recyclingkonzepte arbeiten. Die Besichtigung einer besonders innovativen privaten Sammelstelle sorgt für zusätzlichen Praxisbezug. Dieser Kurs wird von PUSCH veranstaltet.</p> | <p>Donnerstag, 27. Juni 2013 Reinach AG</p> | <p>Kosten: Mitglied PUSCH: Fr. 370.– Nichtmitglied: Fr. 490.– Preisreduktion von Fr. 150.– für maximal 20 Anmeldungen von Aargauer Gemeinden Anmeldung und weitere Informationen unter www.umweltschutz.ch > Veranstaltungen</p> |
| <p>Exkursion im Steinbruch Die Grabung der Mineralien- und Fossilien-Freunde Aargau erschliesst fossilhaltige Schichten, die sonst nicht zugänglich sind und die noch nie zuvor ein Mensch gesehen hat.</p> | <p>Samstag, 29. Juni 2013 10 Uhr Holderbank</p> | <p>Kosten: Fr. 10.– Anmeldung unter 062 832 72 50</p> |
| <p>SlowUp Brugg Regio</p> | <p>Sonntag, 11. August 2013</p> | <p>www.slowup-bruggregio.ch</p> |
| <p>Für Lehrpersonen: Kurskurs zu Tisch Einführungen in die Sonderausstellung «Wir essen die Welt». Über die Ernährung in einer globalisierten Welt.</p> | <p>Mittwoch, 21. August 2013 18–20 Uhr Naturama, Schulraum</p> | <p>Die Kurzurse inklusive Dokumentation sind für Lehrpersonen aus dem Kanton Aargau kostenlos. Anmeldung bei t.flory@naturama.ch</p> |
| <p>Judihui! Schmetterlingsraupen fressen unseren Fenchel Familienexkursion mit Thomas Baumann, Naturama</p> | <p>Samstag, 24. August 2013 14–16.30 Uhr Suhr</p> | <p>Für Erwachsene in Begleitung von Kindern von 3–13 Jahren. Anmeldung ab 13. Juli 2013 bei v.sasdi@naturama.ch, 062 832 72 50</p> |
| <p>Tag der offenen Tür am FiBL in Frick Das Forschungsinstitut für biologischen Landbau gibt an einer Führung Einblick in seine weltweite Forschung im Biolandbau.</p> | <p>Führung: Sonntag, 25. August 2013 14–15 Uhr Frick, Ackerstrasse</p> | <p>Eintritt frei. Anmeldung bis 12. August 2013 unter 062 832 72 50</p> |
| <p>Kurs «Bauen im Lärm» Der Kurs zeigt auf, welche rechtlichen Anforderungen beim Bau von Liegenschaften im lärmbelasteten Gebiet gelten und wie die kantonale Vollzugspraxis umgesetzt wird. Angesprochen sind Bauverwalter, Architekten, Ingenieure und Bauherren.</p> | <p>Voraussichtlich im Herbst 2013</p> | <p>Die Gemeinden erhalten rechtzeitig Anmeldeformulare. Informationen unter BVU, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60</p> |
| <p>Informationsveranstaltung für Betreiber von Abwasserreinigungsanlagen Entscheidungsträger in Gemeinden und Gemeindeverbänden werden über wichtige Themen und aktuelle und künftige Herausforderungen in der Abwasserreinigung informiert. Gegenseitige Kontaktpflege.</p> | <p>Mittwoch, 4. September 2013 17–19 Uhr Aarau, Buchenhof</p> | <p>Kostenlos. Die Gemeinden und Gemeindeverbände erhalten rechtzeitig Anmeldeformulare. Informationen unter BVU, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60</p> |

| Inhalt/Organisator | Daten/Ort | Anmeldung/Kosten |
|---|---|---|
| <p>Einführungskurs in die Verkehrsplanung Haben Sie beruflich mit Verkehrsplanungsfragen zu tun, sind jedoch mit der Verkehrsplanung noch wenig vertraut? Sind Sie in den Gemeinderat oder in eine Bau- oder Planungskommission gewählt worden und möchten Sie mehr über die Hintergründe, Zusammenhänge und rechtlichen Grundlagen der Verkehrssysteme und die verkehrsplanerischen Instrumente erfahren? Dann bieten wir Ihnen einen Einführungskurs in die Verkehrsplanung an, der Sie für wichtige Fragen der Verkehrsplanung – insbesondere auf der kommunalen Ebene – sensibilisieren soll.</p> | <p>Montag, 16. September 2013 Olten, Conference Center</p> | <p>Preis für Mitglieder Fr.300.– Preis für Nichtmitglieder Fr.420.– www.vlp-aspan.ch > Aus- und Weiterbildung > Veranstaltungen der VLP-ASPAN</p> |
| <p>Kurs: «Mobil sein – mobil bleiben» Die Kurse richten sich an alle, die den Billettautomaten der SBB meiden, Mühe mit der Orientierung am Bahnhof haben, sich auf den Strassen unsicher fühlen und, und, und... oder an alle interessierten und neugierigen Menschen – vor allem aber an Mitmenschen über 50 Jahren. Damit auch ältere Menschen möglichst lange selbstständig und unabhängig unterwegs sein können, müssen sie über die Angebote der modernen Mobilität, neuen Technologien und gesetzlichen Vorschriften informiert sein. Dabei stehen die Angebote in ihrem direkten Umfeld im Vordergrund. Die Kurse von «mobil sein & bleiben» werden deshalb in den Regionen angeboten. Organisator: Regionalbus Lenzburg</p> | <p>Dienstag, 17. September 2013 8.30–12 Uhr Lenzburg</p> | <p>Beratungs- und Verkaufsstelle badenmobil, Bahnhofplatz 1, 5400 Baden, 056 222 19 19, badenmobil@rvbw.ch</p> |
| <p>e'mobile Ecocar-Expo in Aarau</p> | <p>Samstag, 21. September 2013 Aarau</p> | <p>www.e-mobile.ch/?pid=en,4,7</p> |
| <p>Kurs: «Mobil sein – mobil bleiben» Die Kurse richten sich an alle, die den Billettautomaten der SBB meiden, Mühe mit der Orientierung am Bahnhof haben, sich auf den Strassen unsicher fühlen und, und, und... oder an alle interessierten und neugierigen Menschen – vor allem aber an Mitmenschen über 50 Jahren. Damit auch ältere Menschen möglichst lange selbstständig und unabhängig unterwegs sein können, müssen sie über die Angebote der modernen Mobilität, neuen Technologien und gesetzlichen Vorschriften informiert sein. Dabei stehen die Angebote in ihrem direkten Umfeld im Vordergrund. Die Kurse von «mobil sein & bleiben» werden deshalb in den Regionen angeboten. Organisator: badenmobil</p> | <p>Donnerstag, 17. Oktober 2013 8.30–12 Uhr Wettingen</p> | <p>Beratungs- und Verkaufsstelle badenmobil, Bahnhofplatz 1, 5400 Baden, 056 222 19 19, badenmobil@rvbw.ch</p> |
| <p>Ingenieurtagung Siedlungsentwässerung Fachtagung für Ingenieure, Mitarbeitende von Bauverwaltungen usw.</p> | <p>Freitag, 25. Oktober 2013 Aarau, Aula Berufsschule</p> | <p>Kosten: Fr. 150.– (inkl. Pausenverpflegung) Informationen unter BVU, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60</p> |
| <p>45. Aargauische Klärwärtertagung Jährliche Fachtagung für das Personal der Abwasserreinigungsanlagen im Kanton Aargau</p> | <p>Donnerstag, 7. November 2013 Suhr, Zentrum Bärenmatte</p> | <p>Kosten: Fr. 150.– (inkl. Verpflegung) Informationen unter BVU, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60</p> |

Wie ist es um das Aargauer Grundwasser bestellt?

Stefanie Hübner | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Ist das Grundwasser in den Aargauer Grundwasserstationen gesunken, gestiegen oder gleich geblieben? Ist die zukünftige Grundwasserversorgung durch Klimawandel und menschliche Eingriffe gefährdet? Ein Blick in die Datenaufzeichnungen der letzten Jahre zeigt die Veränderung der Grundwasserspiegel und liefert Antworten.

Langzeitreihen von 138 Grundwasserstationen sind statistisch analysiert worden. Es handelt sich um ausgewählte Datenreihen von Grundwasserstationen, die ein lokales Areal repräsentieren. Die Werte werden im

Durchschnitt alle 14 Tage aufgezeichnet.

Zur Datenanalyse ist die Methode des «Mann-Kendall»-Trendtests angewendet worden. Mit diesem Trendtest wird ermittelt, ob die vorliegenden

Zeitreihen einen positiven, einen negativen oder keinen linearen Trend aufweisen. Ein negativer Trend im Grundwasser würde bedeuten, dass der Grundwasserspiegel gesunken ist. Im Gegensatz dazu würde ein positiver Trend einen Anstieg des Grundwasserspiegels bezeichnen. Ohne einen Trend würde sich der Spiegel in etwa auf dem gleichen Niveau bewegen bzw. wären die Schwankungen ausgeglichen.

Für die bessere Einordnung und Verdeutlichung über die Entwicklung der Grundwasserspiegel sind die Ergebnisse in Indikatoren eingeteilt worden. Von diesen fünf Haupt-Indikatoren kommen hier nur vier zur Anwendung, da die Ergebnisse keine Werte im Bereich eines perfekten linearen Trends aufweisen.

Überblick der Ergebnisse

Unter den 138 Grundwasserstationen gibt es 72, die keinen Trend (Typ 1) besitzen. Das heisst allerdings nicht, dass keine Tendenzen zu erkennen sind. Bei einer grossen Anzahl deuten sich in den letzten Jahren der Aufzeichnungen sinkende oder auch steigende Spiegel an.

25 Stationen besitzen einen positiven Trend. Dies bedeutet, dass die Grundwasserspiegel schwach (Typ 2 a) bzw. stark ausgeprägt (Typ 3 a) gestiegen sind. Für den zukünftigen Trinkwasserbedarf ist das eine gute Voraussetzung, sofern der Trend sich fortsetzt. Es gibt allerdings auch 41 Stationen, bei denen ein negativer Trend vorliegt und der Spiegel somit gesunken

Mann-Kendall-Trendtest

Der Mann-Kendall-Trendtest eignet sich besonders, da er nicht nur eine Aussage darüber treffen kann, ob es einen Trend gibt, sondern auch wie stark dieser ausgeprägt ist. Zudem ist es ein nicht-parametrischer Trendtest, der auf nicht normal-verteilte Daten, wie sie hier in diesem Fall vorliegen, angewendet werden kann. Zurückzuführen ist der Trendtest auf den britischen Statistiker Maurice George Kendall (1907–1983, England) und den US-amerikanischen Mathematiker Henry Berthold Mann (1905–2000, Österreich/Arizona).

Kendallscore (S)

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sgn}(x_j - x_k)$$

Rang-Korrelationskoeffizient tau (t)

$$t = S/D$$

Der Kendallscore (S) ist das Resultat der Rangverteilung zwischen x_j und x_k , wobei j und k die Position des Wertes repräsentieren.

S gibt nach der Zählung die Summe an, bei der die x_j -Werte die x_k -Werte übersteigen ($j > k$).

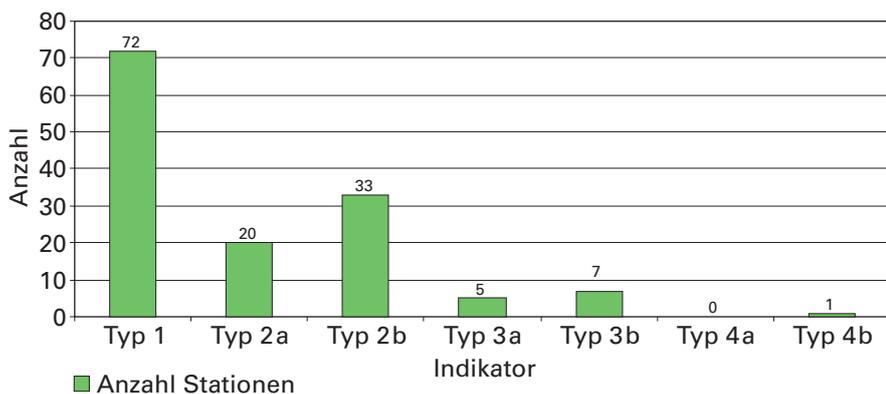
Der höchste Score wird erreicht, wenn jeder Wert grösser ist als der vorherige. Diesen theoretisch höchsten Score zeigt der Denominator (D) auf. Aus dem Verhältnis von S zu D (S/D) wird der Rang-Korrelationskoeffizient tau (t) berechnet.

| Trend-Indikatoren Grundwasserspiegel (a = positiver Trend, b = negativer Trend) | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Typ 1 | Typ 2 | | Typ 3 | | Typ 4 | | Typ 5 | |
| keine Prägung | schwach ausgeprägt | | stark ausgeprägt | | sehr stark ausgeprägt | | perfekt ausgeprägt | |
| (t = 0 bis ±0,14) | Typ 2 a: steigend (t ≥ 0,2) | Typ 2 b: sinkend (t ≤ -0,2) | Typ 3 a: steigend (t ≥ 0,4) | Typ 3 b: sinkend (t ≤ -0,4) | Typ 4 a: steigend (t ≥ 0,7) | Typ 4 b: sinkend (t ≤ -0,7) | Typ 5 a: steigend (t ≥ 0,9) | Typ 5 b: sinkend (t ≤ -0,9) |

Die Trend-Indikatoren sind anhand des tau-Ranges (-1 < t < 1) gebildet worden.

Gesamtübersicht Indikator-Verteilung Grundwasserspiegel

(total 138 Stationen)



72 Grundwasserstationen haben keinen Trend (Typ 1) in ihrem langjährigen Verlauf. 25 Stationen besitzen einen positiven Trend (Typ 2a/3a) und damit einen steigenden Grundwasserspiegel. Dahingegen zeigen 41 Grundwasserstationen in Form eines negativen Trends (Typ 2b/3b/4b) einen sinkenden Grundwasserspiegel.

ist. Die Absenkungen reichen von schwach ausgeprägt (Typ 2b) über stark ausgeprägt (Typ 3b) bis hin zu sehr stark ausgeprägt (Typ 4b). Mit einem negativen Trend und dessen Weiterführung könnten vor Ort die Grundwasserneubildung und damit der wahrscheinlich steigende Bedarf der Grundwasserversorgung in der Zukunft gefährdet sein. Regionen, die viele Grundwasserstationen umfassen, finden sich zumeist bei (fast) allen Trendtypen wieder.

Aaretal und Rheintal beheimaten die meisten Stationen ohne Trend (Typ 1). Das Rheintal ist zudem bei allen Typen vertreten, abgesehen von Typ 4. Auffällig ist, dass das Wiggertal, wie auch das Surbtal, zuzüglich der Stationen mit dem Trend Typ 1, nur Stationen mit negativen Trends (Typ 2b und 3b) aufweisen. Also nur Stationen, bei denen das Grundwasser gesunken ist. Mit der stärksten Ausprägung, Trend Typ 4, ist die Station Blumatt in der

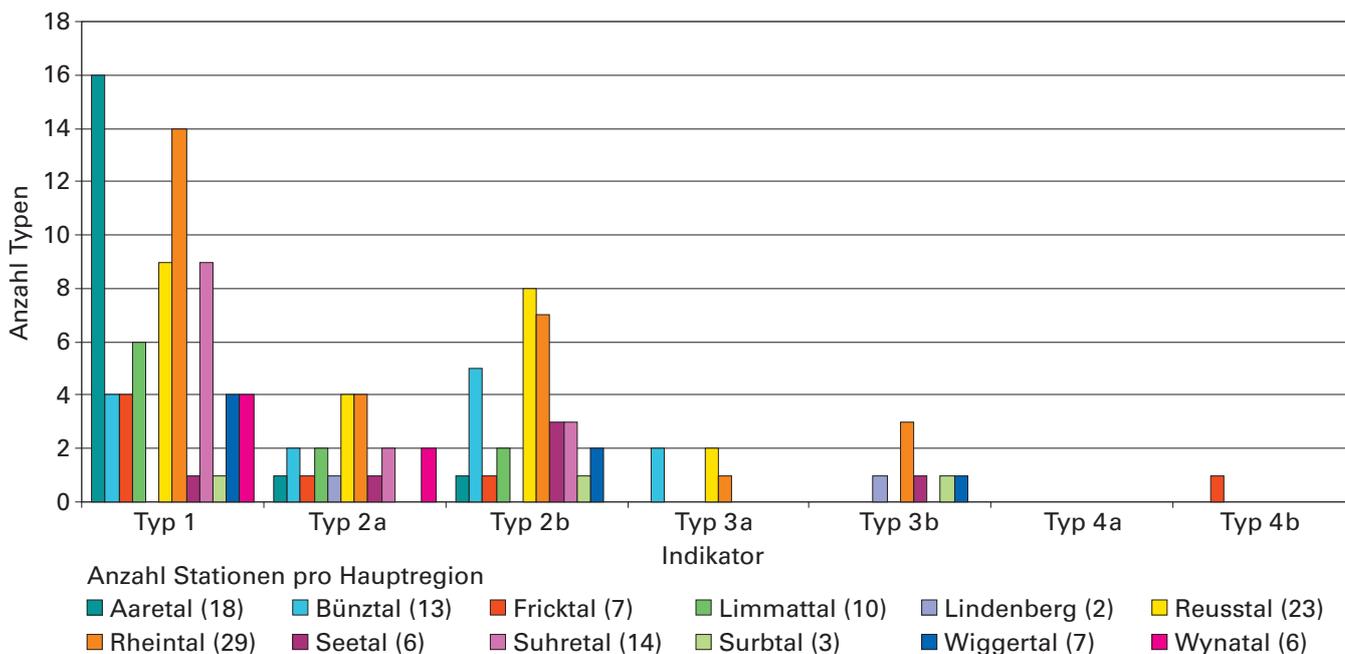
Gemeinde Gipf-Oberfrick im Fricktal als einzige klassifiziert. Diese Zeitreihe wird seit dem Jahr 1975 geführt. Dort ist der Grundwasserspiegel in einer sehr starken Ausprägung gesunken (Typ 4b). Die Differenz zwischen dem Minimum- und dem Maximumgrundwasserstand beträgt allerdings nur 3,78 Meter.

Im Vergleich dazu zeigt die Station Eichholz, deren Zeitreihe die Jahre von 1975 bis 2010 umfasst, eine 11,65 Meter grosse Differenz zwischen Minimum- und Maximumspiegel. Eichholz aus der Gemeinde Wohlen im Bünztal ist die Station mit dem stärksten positiv ausgeprägten Trend (Typ 3a). Ein Beispiel für einen Grundwasserlauf ohne Trend (Typ 1) ist die Station Stieracker in der Gemeinde Villnachern im Aaretal. Diese Zeitreihe wird seit 1975 geführt und die letzten Daten sind von Anfang 2012. Es ist gut zu erkennen, dass sich das Grundwasser relativ kontinuierlich innerhalb eines Schwankungsbereiches von 7,06 Metern bewegt. Dabei gleichen sich die aufeinanderfolgenden hohen und niedrigen Grundwasserstände gegenseitig aus.

Fazit

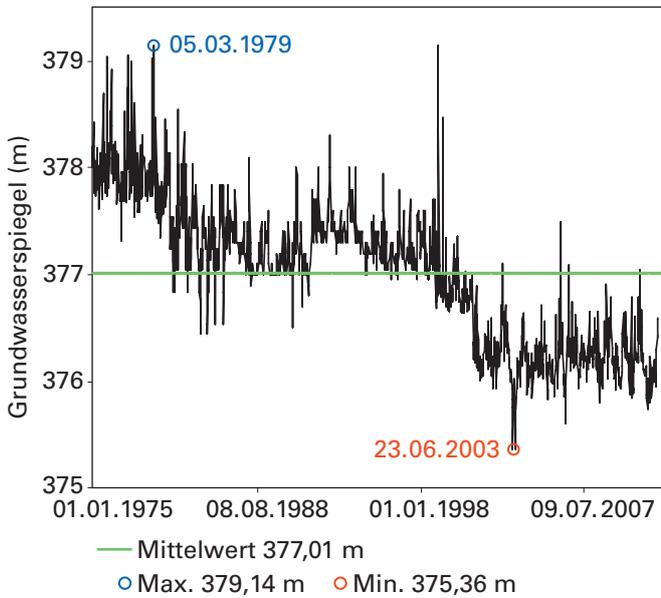
Derzeit gibt es keine Bedenken hinsichtlich der zukünftigen Trinkwas-

Regionale Verteilung Grundwasserspiegel-Indikatoren



Im Kanton Aargau wurden die Grundwasserstationen nach ihrer Lage in Grundwassertäler eingeteilt. Es gibt 12 Hauptregionen, welche unterschiedlich viele überwachte Grundwasserstationen umfassen. Dabei finden sich die meisten Stationen innerhalb der Schottergrundwasserleiter an Hauptflüssen (Rhein, Reuss, Aare, Limmat) des Kantons wieder.

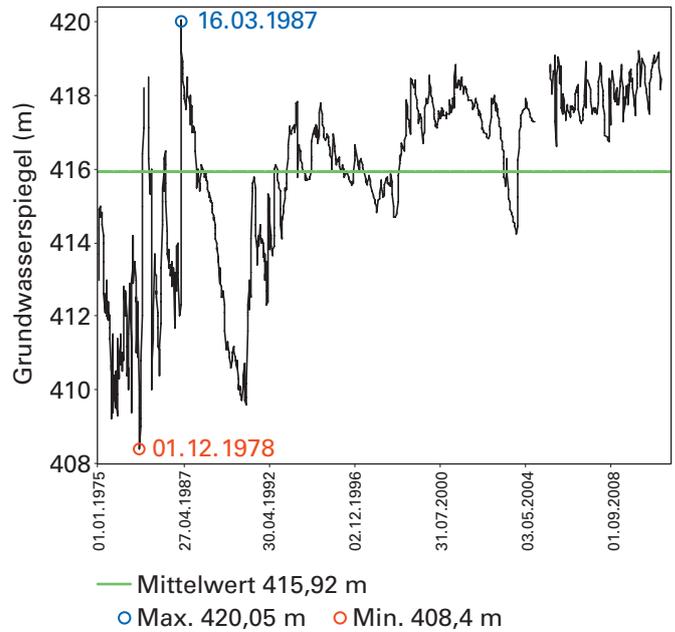
**Grundwasserspiegel 1975–2011
Station 06.15 Blumatt**



(01.01.1975–31.12.2011 Messwerte können NA* enthalten), (NA* = Not Available)

Der Grundwasserspiegel der Station Blumatt (Gemeinde Gipf-Oberfrick im Fricktal) ist hier in einer starken Ausprägung gesunken (Typ 4b). Die Differenz zwischen dem Minimum- und dem Maximumgrundwasserstand beträgt aber nur 3,78 Meter.

**Grundwasserspiegel 1975–2010
Station 03.08 Eichholz**



(01.01.1975–31.12.2010 Messwerte können NA* enthalten), (NA* = Not Available)

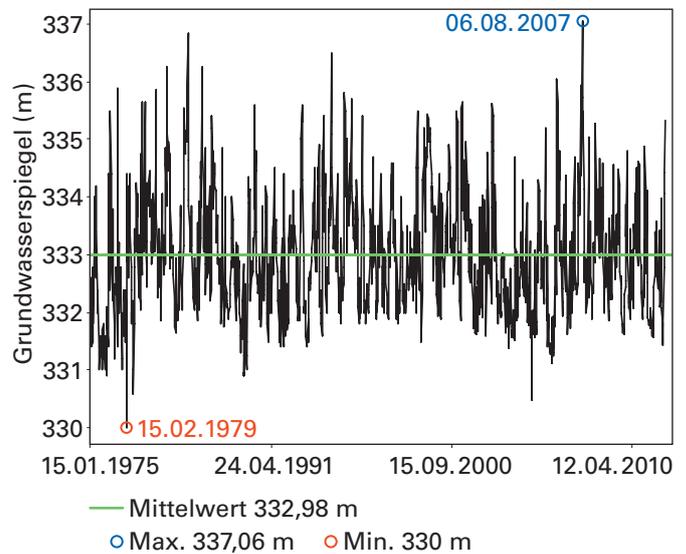
Die Station Eichholz (Gemeinde Wohlen im Bünztal) zeigt den stärksten positiv ausgeprägten Trend (Typ 3a). Die Differenz zwischen dem Minimum- und dem Maximumgrundwasserstand beträgt 11,65 Meter.

serversorgung bei den untersuchten Grundwasserstationen. Es sind einzelne Stationen, bei denen der Grundwasserspiegel in überdurchschnittlichem Masse abgesunken ist. Mehr als die Hälfte der Grundwasserspiegel mit einem negativen Trend haben jedoch einen niedrigen Schwankungsbereich unter 5 Meter. Dies stellt bei der Grösse der Grundwasserkörper und der eintragreichen Flussspeisung keine Gefährdung für die Grundwasserneubildung dar. Ausserdem sind auch positive Ergebnisse zu verzeichnen, bei denen sich steigende Grundwasserspiegel herauskristallisiert haben. Stationen, bei denen ein potenzielles Risiko besteht, dass das Grundwasser weiter absinkt, können nun gezielt beobachtet werden. Zudem kann abgeschätzt und untersucht werden, in welchem Masse bestimmte Faktoren für das Grundwasserverhalten verantwortlich sein können und ob gewisse Schwankungen innerhalb der Grundwasserkörper normal sind.

Diese errechneten Trends und die beobachteten Tendenzen müssen sich in der Zukunft nicht fortsetzen. Die Trendanalyse stellt lediglich die Entwicklung bis heute dar. Es ist eine

Momentaufnahme, die einen Überblick gibt und anhand deren weitere Beobachtungen, Handlungsbedarf und nachfolgende Analysen abgeleitet werden können.

**Grundwasserspiegel 1975–2012
Station 04.22 Stieracker**



(15.01.1975–02.01.2012 Messwerte können NA* enthalten), (NA* = Not Available)

Die aufeinanderfolgenden hohen und niedrigen Grundwasserstände der Station Stieracker (Gemeinde Villnachern im Aaretal) gleichen sich gegenseitig aus (Typ 1).

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Daniel Schaub, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60.

Unsere ARA «laufen» nicht einfach so

Michael Stampfli, Martin Märki | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Im Kanton Aargau sind über 98 Prozent der Bevölkerung an das öffentliche Kanalisationsnetz angeschlossen. 50 kommunale Abwasserreinigungsanlagen haben die Funktion, diese Abwässer so weit zu reinigen, dass sie unbedenklich in ein Gewässer eingeleitet werden können. Unsere ARA «laufen» nicht einfach automatisch. Die Reinigungsleistung und die Funktion der Anlageteile müssen laufend überwacht werden. Das Betriebspersonal leistet anspruchsvolle Facharbeit. Die Abteilung für Umwelt unterstützt beratend und überwacht den Betrieb.

Die Betreiber von Abwasserreinigungsanlagen (ARA) müssen sicherstellen, dass ihre Anlage richtig reinigt. Bei Problemen wie beispielsweise ungenügender Reinigungsleistung oder Abtrieb von Schlamm in die Gewässer müssen sie sofort handeln, um die Gewässer vor übermässigen Belastungen zu schützen. Mit der Analyse von Abwasserproben werden Daten über die Belastung des Abwassers vor und nach dem Reinigungsprozess erhoben. So lässt sich die Reinigungsleistung optimieren und Unregelmässigkeiten im Betrieb können sofort erkannt und behoben werden.

Diese Daten dienen aber nicht nur der ARA selbst. Sie müssen auch der Abteilung für Umwelt (AfU) zur Verfügung gestellt werden. Das erfolgt mehrheitlich jeden Tag und wird bei den meisten ARA mit einem automatischen Datenübertragungsprogramm unterstützt. Die aktuellen Daten geben bei Bedarf einen Überblick über die Betriebsverhältnisse und sind für die Unterstützung des ARA-Personals bei ausserordentlichen Ereignissen sehr nützlich. Zudem werden sie in einer Datenbank abgespeichert.

Die AfU macht Stichproben

Die AfU analysiert einmal pro Quartal selbst eine Abwasserprobe jeder ARA. Diese behördliche Überwachung wird vom Gesetzgeber verlangt. Die Behörde verschafft sich so den Nach-

weis, ob die Analysewerte der ARA-Eigenkontrollen plausibel sind. Dafür werden die vom ARA-Personal bereitgestellten Abwasserproben abgeholt und gekühlt ins AfU-Labor nach Aarau gebracht. Der Besuch der ARA bietet auch Gelegenheit, den Kontakt und den Austausch von Fachwissen mit dem ARA-Personal zu pflegen.

Am darauffolgenden Tag werden die Abwasserproben vom AfU-Labor und zeitgleich vom ARA-Personal auf ihre Inhaltsstoffe analysiert. Mit diesem Vorgehen lassen sich die Analysedaten vergleichen.

Datenauswertung und Jahresbericht

Nach dem Jahreswechsel werden die Daten jeder einzelnen ARA auf Plausibilität geprüft, ausgewertet, in einem Jahresbericht dargestellt und kommentiert. Gut verständliche grafische Darstellungen und Übersichtstabellen ergänzen den Bericht und geben den Verantwortlichen eine gut leserliche und verständliche Übersicht über den ARA-Betrieb des vergangenen Jahres. Falls bei einer ARA die erforderliche Reinigungsleistung nicht erreicht wurde, werden im Jahresbericht Massnahmen festgelegt oder weitergehende Abklärungen verlangt und wo nötig mit den Verantwortlichen besprochen. Der ARA-Betreiber muss anschliessend die erforderlichen Schritte einleiten.

Unterstützung und Beratung im Betrieb

Der Auftrag der AfU beinhaltet auch die Beratung und Unterstützung des ARA-Personals und der ARA-Betreiber. Fast täglich erhält die Abteilung für Umwelt Meldungen. Meist handelt es sich um den Ausfall eines Anlageteils oder anstehende Reparaturen, welche den Reinigungsbetrieb reduzieren oder die Betriebssicherheit vorübergehend einschränken. Oft geht es auch um eine Fachauskunft zu einem konkreten Betriebsproblem. Auch unzulässige Einleitungen von problematischen Stoffen in die Kanalisation, welche die Reinigungsleistung der ARA einschränken oder gar zu massiven Einbussen der Reinigungsleistung führen, kommen immer wieder vor. Fragen im Zusammenhang mit der Laboranalytik, bei Betriebsproblemen wie Schwimm- und Blähschlamm auf den Biologie- und Nachklärbecken oder Schaumentwicklung im Faulraum gehören ebenfalls dazu.

Die zuständigen Mitarbeiter der AfU, welche selber über Betriebserfahrungen mit ARA verfügen, können in vielen Fällen erste Unterstützung bieten oder geeignete Kontakte vermitteln. Reicht diese Hilfestellung nicht aus, sind eine Lagebesprechung vor Ort und der Beizug eines Fachspezialisten oder Anlageingenieurs erforderlich.

Unterstützung und Beratung in Projekten

Zeichnet sich ab, dass eine ARA die Qualitätsziele des gereinigten Abwassers nicht mehr erreichen kann oder zusätzliche Anforderungen an die Abwasserreinigung gestellt werden, muss sie optimiert, saniert oder erweitert werden. Prioritär wird aber immer geprüft, ob nicht ein Zusammenschluss mit einer anderen ARA realisiert werden kann. Auch in diesen Fällen bietet die AfU den Gemeinden

und Abwasserverbänden Unterstützung. Eine Mitarbeit in den entsprechenden Arbeitsgruppen oder Baukommissionen wird oft begrüsst und geschätzt. Die gesammelte Erfahrung aus realisierten Projekten kann so immer wieder nutzbringend eingesetzt werden.

Aus- und Weiterbildung

Der Betrieb einer ARA ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Mit den teuren Bauwerken und technischen Ausrüstungen soll eine maximale Abwasserreinigung erreicht werden. Eine Berufslehre im herkömmlichen Sinn wird für diese Tätigkeit nicht angeboten. Deshalb engagiert sich der Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) seit Jahrzehnten für eine solide Ausbildung der ARA-Fachkräfte. Mit neun mehrwöchigen Kurselementen kann das Grundwissen praxisbezogen und berufs begleitend erarbeitet werden. Seit einigen Jahren ist es möglich, die Ausbildung mit einem eidgenössischen Fachausweis abzuschliessen. Ein Klärwerkfachmann hat nie ausgelernt. Neue Anforderungen und neue Technologien erfordern eine laufende Weiterbildung. Erfahrungsaustausch und ein gutes Netzwerk wirken unterstützend. Mit der jährlichen Klärwärtagung und mit Laborkursen leistet die AfU ihrerseits einen Beitrag dazu.

AfU-Laborkurs 2012

Im 2012 liessen sich beispielsweise rund 60 ARA-Mitarbeitende an drei Laborkursen weiterbilden. Ziel der Kursreihe war der korrekte Umgang

mit den Abwasserproben auf der ARA; das heisst eine Vereinheitlichung bei der Probenvorbereitung und den Analysen, die fachgerechte Interpretation der Messresultate und die Erkennung sowie Eliminierung von systematischen Fehlern. Es ging darum, die Analytik gemeinsam zu optimieren und die Resultate besser vergleichbar zu machen. Seit dem ersten Laborkurs im 2008 haben sich die Resultate der Vergleichsanalysen stark verbessert.

Klärwärtagung 2012

Die Klärwärtagung ist seit 44 Jahren ein fester Bestandteil der AfU-Weiterbildung für das Aargauer Klärwerkpersonal. An der Klärwärtagung 2012 thematisierte Regierungsrat Peter C. Beyeler die kommenden Herausforderungen in der Abwasserreinigung und die Notwendigkeit der weitergehenden Zusammenarbeit unter den ARA. Er forderte das Klärwerkpersonal auf, sich aktiv an diesen Prozessen zu beteiligen und die Chancen für positive Veränderungen zu nutzen. Ausführlich wurden das Vorgehen und der Nutzen von «Ringversuchen zur Qualitätssicherung der ARA-Analytik» behandelt. Beim Thema «Energieoptimierung» wurde aufgezeigt, welches Sparpotenzial in optimierten Aggregaten, intelligenten Steuerungen und Energienutzungen liegt. Eindrücklich war die Aussage, dass sich auf der ARA bei einem Rundgang mit einem Spezialisten ohne grossen Aufwand Energiesparpotenziale von mehreren Prozent lokalisieren lassen. Am Nachmittag standen traditionsgemäss Besichtigungen von Indust-



Im Referat «Abwasser im Fokus der Politik» sprach Regierungsrat Peter C. Beyeler über kommende Herausforderungen in der Abwasserreinigung und die Notwendigkeit der vertieften Zusammenarbeit unter den ARA.

rie-, Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieben auf dem Programm. Sie geben spannende Einblicke in andere Berufsfelder und sind mindestens so wichtig für die Kontaktpflege und den gegenseitigen Erfahrungsaustausch unter dem Klärwerkpersonal.

Danke!

Das ARA-Personal und die ARA-Verantwortlichen leisten 24 Stunden am Tag und 365 Tage im Jahr einen grossen Einsatz für den Gewässerschutz. Herzlichen Dank.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Jörg Kaufmann und Reto Bannier, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60.



Ein Klärwerkfachmann hat nie ausgelernt. Neue Anforderungen und neue Technologien erfordern eine laufende Weiterbildung.



Praktische Laborarbeiten in der ARA Langmatt

Kantonsübergreifende Qualitätssicherung bei der Analytik

Die ARA verfügen über ein Labor und geschulte Mitarbeitende, damit die Analysen intern ausgeführt werden können. Wie kann aber ein ARA-Labor überprüfen, wie gut es misst? Von der Richtigkeit der Messwerte hängt viel ab. Zum einen helfen Standardarbeitsanweisungen, Regelkarten für Kontrolllösungen oder Gerätehandbücher für Wartungen und Service an den Analysengeräten, die Messqualität hoch zu halten und Messfehler zu vermeiden. Zum andern bieten Ringversuche die Möglichkeit, das eigene Messverfahren an realen Proben zu überprüfen. Erst im Vergleich mit den Resultaten anderer Labors können neue Erkenntnisse gewonnen und das eigene Messverfahren hinterfragt und optimiert werden. Oder im Idealfall kann die bisher erhoffte gute Messqualität bestätigt werden. Die regelmässige Teilnahme an Ringversuchen ist ein wichtiger Bestandteil in der heutigen Qualitätssicherung. Seit 2007 dürfen Aargauer ARA am Ringversuch des Kantons Bern teilnehmen und ihre Messqualität überprüfen. Bei diesem Ringversuch wird reales Abwasser einer ARA untersucht und ist deshalb sehr geeignet für ARA-Labors. Anfänglich konnten 5, mittlerweile 10 Betriebe pro Jahr teilnehmen. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt und die Koordination – das heisst Auswahl der Betriebe, Anmeldung und Besprechung der Resultate – erfolgt durch die kantonale Fachstelle. Die Ergebnisse sind aufschlussreich und der Nutzen für die Teilnehmer gross.

So läuft ein Ringversuch ab

Das Wichtigste bei einem Ringversuch ist die Homogenität und Stabilität der Probe. Es muss sichergestellt werden, dass jedes teilnehmende Labor das gleiche Abwasser für die Analysen erhält. Dies ist bei Abwasser einer ARA, welches sehr partikelreich sein kann, nicht so einfach zu bewerkstelligen. Die Ringversuch-Organisatoren des Amtes für Wasser und Abfall (AWA) des Kantons Bern haben langjährige Erfahrung, das Abwasser zu homogenisieren und in Probenflaschen abzufüllen, damit alle Labors – das sind jeweils etwa 40 – die gleiche Probe erhalten. Mit der Messung von Leitparametern von Proben, welche zu Beginn, in der Mitte und am Schluss abgefüllt werden, kann die Homogenität überprüft werden.



Foto: Rico Ryser, AWA Kanton Bern



Foto: Rico Ryser, AWA Kanton Bern

Die Bereitstellung der Proben erfordert viel Fachkenntnis, damit die Analyseresultate verglichen werden können.

Kommunales Abwasser ist sehr nährstoffreich und biologisch aktiv. Um die Raten von Abbauprozessen zwischen der Flaschenabfüllung und der Untersuchung im Labor klein zu halten, muss sichergestellt werden, dass die Proben kühl, das heisst bei 4°C transportiert und gelagert werden und die dunklen Flaschen bis unter den Rand ohne Luft und somit ohne zusätzlichen Sauerstoff abgefüllt und dicht verschlossen werden. Eine zeitgleiche Analytik in allen Labors verhindert zudem allfällige Abweichungen aufgrund unterschiedlich langer Lagerung der einzelnen Proben.

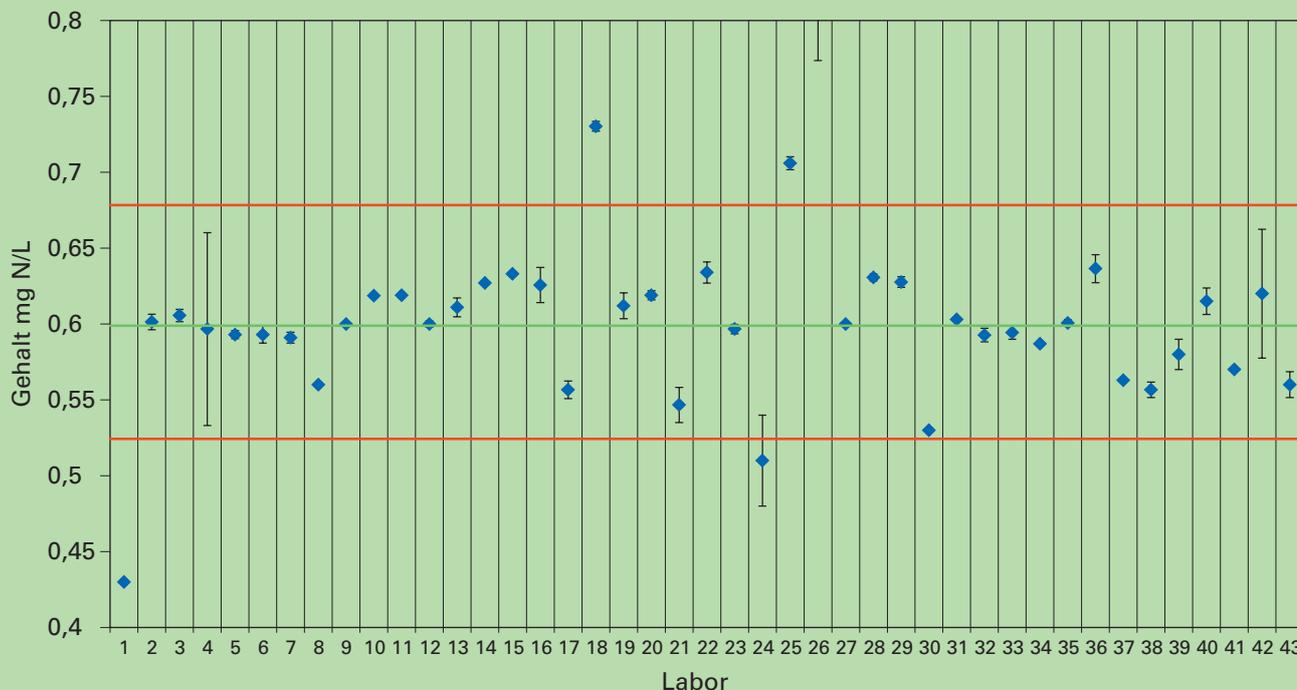
Sind Homogenität und Stabilität der Proben gewährleistet, sind auch die Voraussetzungen für einen aussagekräftigen Ringversuch geschaffen. Die Labors messen die vereinbarten Parameter jeweils dreimal mit ihren Messverfahren und schicken die Resultate zur Auswertung an die Organisatoren des Ringversuchs.

90 Prozent der Resultate sind innerhalb des tolerierbaren Bereichs

Die Auswertung erfolgt pro Parameter. Im Jahr 2012 haben insgesamt 43 verschiedene Labors – ARA-Labors der Kantone Aargau und Bern sowie Gewässerschutzlabors aus verschiedenen Kantonen – am Ringversuch teilgenommen.

Von den über 200 Resultaten der aargauischen ARA-Labors im Jahr 2012 lagen über 90 Prozent innerhalb des tolerierbaren Bereichs. Die Messqualität ist gut, Optimierungspotenzial ist aber noch vorhanden. Gründe für Messwerte ausserhalb des tolerierbaren Bereichs sind vielfältig und wie so oft liegt der «Teufel» im Detail.

Ammonium-N Auslauf/effluent



Die blauen Rauten bezeichnen den Mittelwert und die Balken die entsprechende Standardabweichung von den drei erzielten Messwerten pro Labor: in diesem Falle für Ammonium. Die grüne Linie stellt den Mittelwert aller Messwerte dar, die roten Linien die oberen und unteren Toleranzgrenzen. Liegt ein Messwert ausserhalb, gilt dieser als nicht mehr tolerierbar.

Erkenntnisse aus dem Ringversuch umsetzen

Mit der Auswertung ist der Ringversuch zwar beendet, aber die Überprüfung der Messverfahren mit nicht tolerierbaren Messwerten beginnt jetzt. Die Abteilung für Umwelt (AfU) unterstützt diesen Prozess im Rahmen einer Ringversuch-Besprechung. Im gegenseitigen Erfahrungsaustausch kommt die eine oder andere kleinere oder grosse Erkenntnis, welche die Teilnehmenden dann im Laboralltag umzusetzen versuchen. Das AfU-Labor unterstützt auch bei Bedarf ein ARA-Labor vor Ort, um ein Messverfahren zu optimieren. Grossen Nutzen kann nur dann aus einem Ringversuch gezogen werden, wenn die Bereitschaft, das eigene Messverfahren zu hinterfragen und zu optimieren, vorhanden ist. Es ist ein Aufwand, der sich lohnt. Herzlichen Dank auch an den Kanton Bern für diese Dienstleistung.

Regionaler Hochwasserschutz Bünzthal

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

Im Bünzthal besteht ein grosses Hochwasserschutzdefizit mit einem Schadenpotenzial von über 30 Millionen Franken. Zum Schutz des Siedlungsgebiets wurde ein regionales Hochwasserschutzprojekt mit einem Rückhaltebecken in Wohlen und dem Teilausbau der Bünz von Wohlen bis Möriken-Wildegg erarbeitet. Der Kredit wurde vom Grossen Rat im November 2012 genehmigt. Noch in diesem Jahr soll die Projektgenehmigung vorliegen.

Im Richtplan des Kantons Aargau ist der Planungsgrundsatz definiert, dass Hochwasser so weit wie möglich zurückgehalten sind, zum Beispiel mit Rückhaltebecken. Auf diese Weise wird der schadlose Wasserabfluss gewährleistet. Im Kanton Aargau wurden bereits verschiedene Rückhaltebecken realisiert.

Die Gefahrenkarten für das Bünzthal sowie vergangene Hochwasserereignisse weisen aber einen weiteren

Handlungsbedarf für das untere Bünzthal aus. Zusammen mit den betroffenen Gemeinden und Planungsbüros wurde ein umfassender Lösungsentwurf erarbeitet. Vorgesehen sind diverse Massnahmen zur Sicherung des Hochwasserschutzes im unteren Bünzthal. Kernstück ist das Hochwasserrückhaltebecken in Wohlen. Weiter wird die Bünz von Wohlen bis Möriken-Wildegg teilausgebaut. Diese Elemente zusammen gewährleis-

ten einen Hochwasserschutz bis zu einem 100-jährlichen Hochwasserereignis.

Hochwasserrückhaltebecken Wohlen

In Wohlen ist ein Hochwasserrückhaltebecken (HRB) vorgesehen. Dieses verfolgt das Konzept «Rückhalten» des Wassers. Das bedeutet, dass die bei einem Hochwasserereignis zu erwartenden Wassermassen durch ein Überflutungsbecken zurückgehalten werden. Der Wasserabfluss wird so für die Unterlieger-Gemeinden von einem 100-jährlichen auf ein etwa 20-jährliches Hochwasserereignis gedämpft.

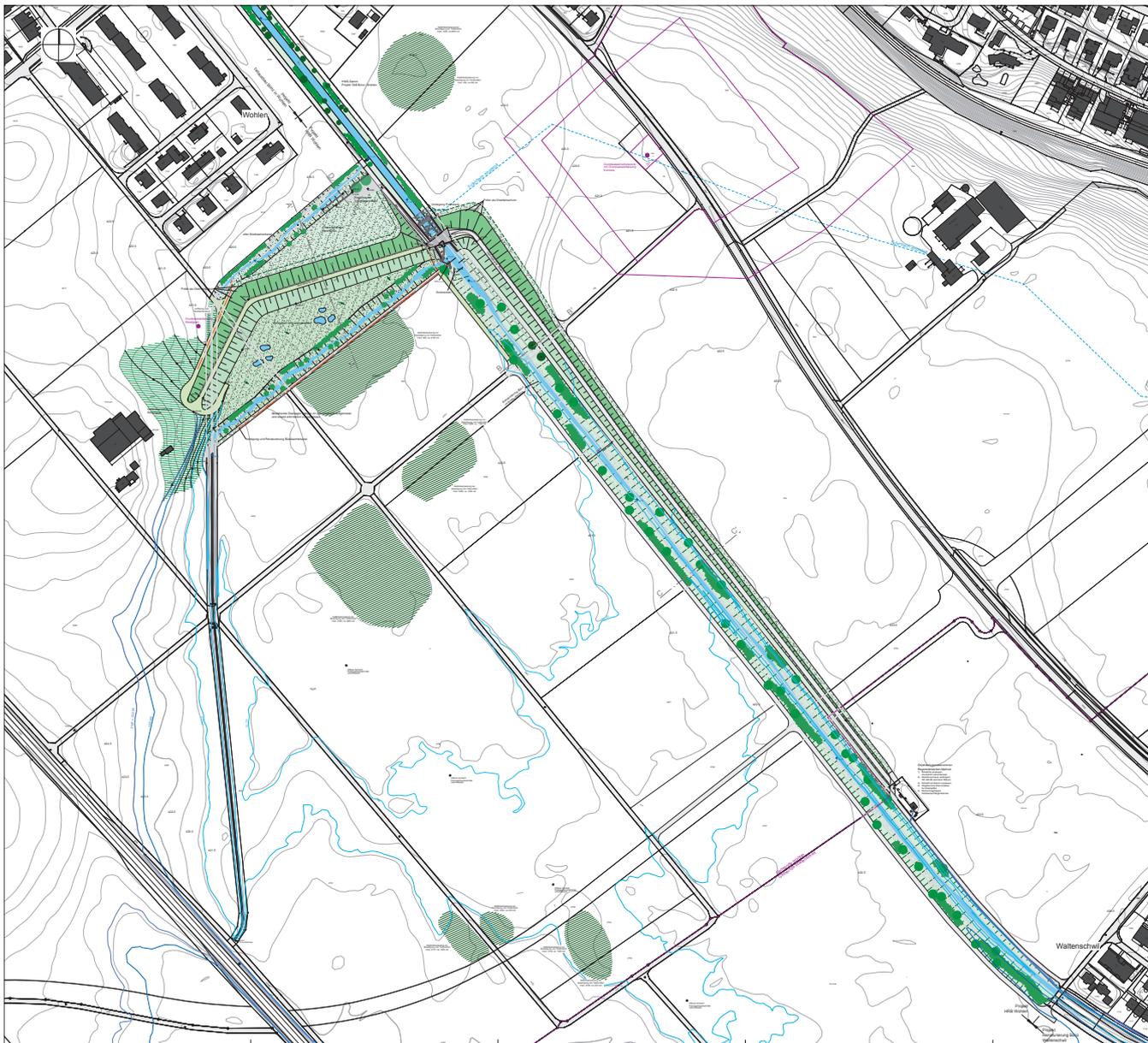
Das Rückhaltebecken wird zwischen den Siedlungsgebieten Waltenschwil und Wohlen gebaut. Das Projekt umfasst einen 900 Meter langen und rund 2 Meter hohen Erddamm, der bis zu 600'000 Kubikmeter Wasser zu-



Quelle: Swiss Interactive AG

Visualisierung des Hochwasserrückhaltebeckens mit Blick von Wohlen auf den Damm

Grundriss des Hochwasserrückhaltebeckens Wohlen



rückhält. Beim Durchlassbauwerk am unteren Ende des Dammes wird der Abfluss automatisch auf maximal 30,5 Kubikmeter pro Sekunde gedrosselt. Dies ermöglicht bei einem Hochwasser eine dosierte, kontrollierte Wasserabführung.

Landschaftsarchitekten und Ingenieure achteten bei der Wahl der Dammlinienführung darauf, dass sich der Erdamm harmonisch ins Landschaftsbild des Bünztals einfügt. Die flachen Dammböschungen werden zudem begrünt.

Im Einstaubereich des Hochwasserrückhaltebeckens von Wohlen wird

die heute kanalisierte Bünz auf einer Länge von rund 800 Metern revitalisiert. Das linke Bünzufer wird verbreitert und der Bach mit naturnahen Strukturen aufgewertet. Die heute durchgehende, eher monotone Uferbepflanzung weicht einer aufgelockerten, strauchreichen, natürlichen und standortheimischen Bepflanzung. Flache Böschungen erlauben den Zugang bis zum Wasser.

Weitere ökologische Ausgleichsmaßnahmen sind entlang des alten und neuen Büelisacherkanals geplant. Zudem wird eine Riedwiese zwischen Letzterem und dem Damm angelegt.

Teilausbau der Bünz in drei Gemeinden

Im Anschluss an das Rückhaltebecken Wohlen wird die Bünz in den Gemeinden Wohlen, Dottikon und Möriken-Wildegg teilweise ausgebaut.

In **Wohlen** sind folgende Massnahmen vorgesehen:

- Anheben von Ufern mittels Damm oder Ufermauer im Mittel um einen halben Meter auf einer Länge von rund 1,3 Kilometern
- drei neue Brücken
- eine neue Brückenplatte
- eine Brückenplatte wird angehoben
- sechs Brückenuntersichten werden verkleidet

Wesentlicher Bestandteil des Projekts in Wohlen ist der Neubau der Brücke Zentralstrasse, da der Abflussquerschnitt der bestehenden Brücke ungenügend ist. Die Brücke wird in zwei Etappen erstellt, sodass der Verkehr während der Bauzeit einspurig über die Brücke geleitet werden kann.

In **Dottikon** ist ein Neubau der Hofmattbrücke mit Anhebung der Sportstrasse geplant. Die Untersicht der Rütmatbrücke wird verkleidet und beim Quellwasserpumpwerk Tiefurt sind Objektschutzmassnahmen vorgesehen.

In **Möriken-Wildegg** wird die Paradiesbrücke erneuert und gleichzeitig deren Abwasserleitung verlegt. Im Gebiet Lauétrasse/Bruggerstrasse sind mobile Hochwasserschutzmassnahmen geplant.



Da ihr Abflussquerschnitt ungenügend ist, muss die Brücke Zentralstrasse in Wohlen erneuert werden.

Projektkosten

Die Gesamtprojektkosten für den Regionalen Hochwasserschutz Bünztal werden wie folgt aufgeteilt:

| | | |
|-------------------|------------|------------------|
| Beitrag Bund | Fr. | 9,6 Mio. |
| Beitrag Kanton | Fr. | 7,0 Mio. |
| Beitrag Gemeinden | Fr. | 8,0 Mio. |
| Total | Fr. | 24,6 Mio. |

Zeitplan

| | | |
|------|---------------|---------------------------------------|
| 2013 | 1. Quartal | Projektauflage |
| | 4. Quartal | Projektgenehmigung |
| 2014 | 1./2. Quartal | Ausschreibung und Vergabe Bauarbeiten |
| | 3. Quartal | Baustart |
| 2016 | | Inbetriebnahme |



Die Paradiesbrücke in Möriken-Wildegg wird neu gebaut und die Abwasserleitung verlegt.

Gefahrenquelle Bünz

Berechnungen zeigen, dass bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis (HQ100) das Schadenpotenzial im Bünztal von Wohlen bis Möriken-Wildegg bei mehr als 30 Millionen Franken liegt.

Gefahrenzone heute

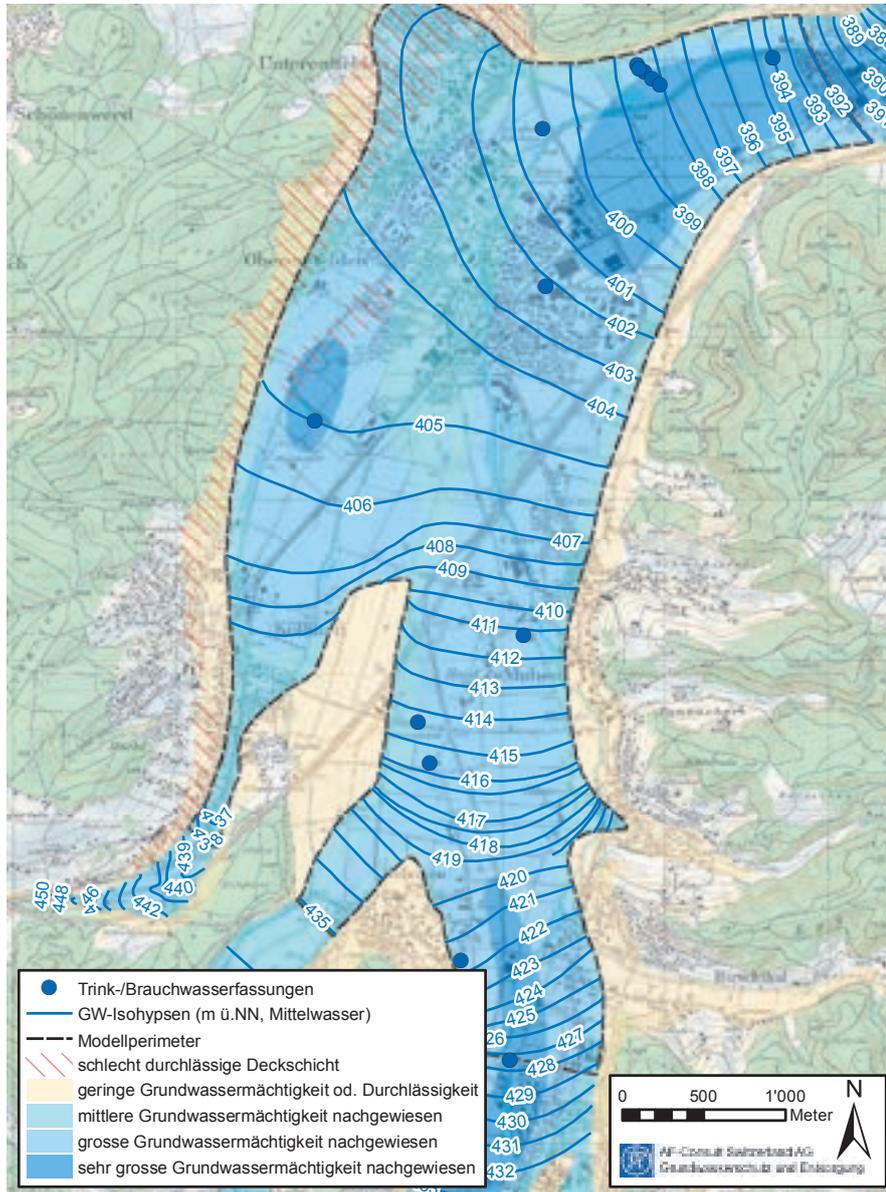


Gefahrenzone nach Projektabschluss



Nach Projektabschluss sind die Überflutungsflächen (grün) für ein 100-jährliches Hochwasser in Wohlen massiv reduziert.

Betrachtetes Modellgebiet der Fallstudie Ober- und Unterentfelden



Das Computermodell basiert auf verschiedenen hydrogeologischen Kenntnissen. Auch weitere Nutzungsarten wie Trink- und Brauchwasserfassungen wurden in das Modell integriert.

Keine Übernutzung vorhanden

Die Modellierung des heutigen Zustandes hat gezeigt, dass im Untersuchungsgebiet keine Übernutzung des Grundwassers vorliegt. Dazu wurde die gesamte Energiebilanz des Grundwassers betrachtet. Die 36 vorhandenen Anlagen weisen eine thermische Leistung von zirka 3,3 Megawatt auf. Insgesamt stehen in Ober- und Unterentfelden rund 30 Megawatt regenerierbare Energie zur Verfügung. Wie die Zukunftsszenarien gezeigt haben, sind davon bis zu 20 Megawatt nutzbar – ungefähr fünf- bis sechsmal mehr als heute. Das zeigt, dass das Energiepotenzial noch nicht ausge-

schöpft ist und weitere Anlagen installiert werden können.

Von grossem Interesse für die Abteilung für Umwelt war die Frage nach allfälligen lokalen Übernutzungen oder nach gegenseitigen Beeinflussungen. Die Wegleitung Grundwasserschutz (Bundesamt für Umwelt, 2004) besagt, dass die von der Anlage verursachte Temperaturfahne nach 100 Metern maximal 3°C von der Umgebungstemperatur abweichen darf. Das heisst, lokal dürfen die Temperaturdifferenzen im Grundwasser erhöht sein, müssen sich aber mit der Zeit wieder der Umgebung anpassen.

Die Berechnungen haben gezeigt, dass dies bis auf eine Anlage überall eingehalten wird. Die nicht konforme Anlage wärmt das Grundwasser zu stark auf, hier muss eine Lösung gefunden werden. Eine gegenseitige Beeinflussung von Anlagen wurde nicht festgestellt.

Im Untersuchungsgebiet stellen Wärmepumpenanlagen von Einfamilienhäusern (Kleinanlagen) keine Gefährdung dar, wenn sie einen Mindestabstand zur nächsten Anlage einhalten. Es sind die grösseren Anlagen, beispielsweise von Industriegebäuden, die zu einer lokalen Übernutzung führen und sogar andere Anlagen beeinflussen könnten. Deshalb sind bei den Grossanlagen umfangreiche hydrogeologische Vorstudien nötig, bevor sie bewilligt werden.

Optimierungsmöglichkeiten vorhanden

Nach der Modellierung des Ist-Zustandes wurden in einem zweiten Schritt mögliche Zukunftsszenarien betrachtet. Wenn mit der heutigen Praxis fortgefahren wird, ist der Grundwasserschutz zwar gewährleistet, es können hinsichtlich Energienutzung aber längerfristig Nachteile hervortreten, denn heute werden alle Anlagengrößen nach dem Prinzip «first come, first served» platziert. Eine ungünstig platzierte Kleinanlage würde die Einrichtung einer Grossanlage verunmöglichen, da deren Temperaturfahne die Kleinanlage in unzulässiger Form beeinflussen würde. Somit dürfte die geplante Grossanlage nicht gebaut werden und das Energiepotenzial wäre nicht optimal genutzt.

Wie ein weiteres Szenario darlegt, ist die Nutzung des Grundwassers nur mit Grossanlagen keinesfalls die idealste Lösung. Dies, weil Grossanlagen nicht überall realisierbar sind und mit ihren langen Temperaturfahnen viel Platz benötigen.

Grossanlagen sind also in Gebieten zu bevorzugen, wo ideale Rahmenbedingungen vorherrschen. Solche Gebiete sind gekennzeichnet durch ein mächtiges Grundwasservorkommen, hohe Fließgeschwindigkeiten und eine bestehende Nachfrage von Gewerbe und Industrie. In diesen Gebieten wären kleinere Anlagen grund-

sätzlich unzulässig. Dafür blieben Gebiete mit kleinerem Grundwasservorkommen den Kleinanlagen vorbehalten.

Ein gesunder Mix aus Gross-, Mittel- und Kleinanlagen und die optimale Standortplatzierung schöpfen folglich das Energiepotenzial optimal aus und verhindern zugleich eine Übernutzung des Grundwassers.

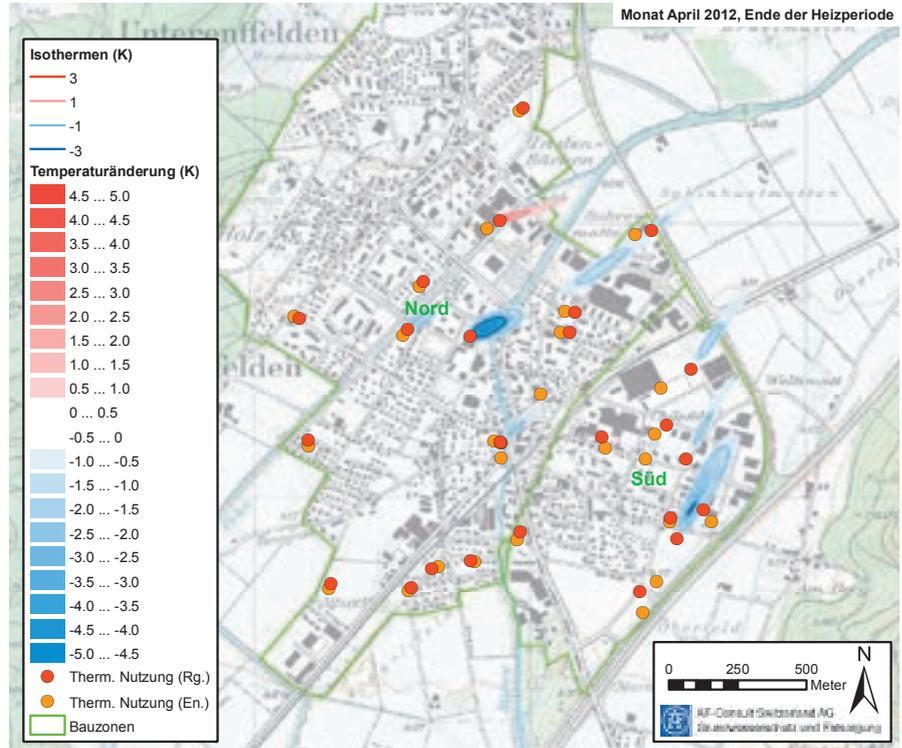
Kantonale Strategie für eine nachhaltige Nutzung

Wie aus der Fallstudie hervorgeht, ist es wichtig, Grundwasserschutz und Energienutzung gut gegeneinander abzuwägen. Auch bei einer verhältnismässig grossen Anzahl an vorhandenen Nutzungen besteht noch reichlich Platz, das verbleibende Potenzial auszuschöpfen. Dennoch darf die thermische Nutzung des Grundwassers nicht dazu führen, dass die Trinkwassergewinnung aus dem Grundwasser beeinträchtigt wird. Das Grundwasser stellt unser wichtigstes Lebensmittel dar und muss deshalb ausreichend geschützt werden.

Um künftig beiden Aspekten – Grundwasserschutz und Energienutzung – gerecht zu werden, ist es an der Zeit, eine kantonale Strategie zu erarbeiten, welche einen sinnvollen und nachhaltigen Weg in die Zukunft weist. Ähnlich wie bei der Raumplanung sollen Gebiete ausgeschieden werden, die einer bestimmten Nutzung vorbehalten sind. Damit wäre ein Instrument vorhanden, mit dem das Grundwasser geschützt, aber auch energetisch optimal genutzt werden kann.

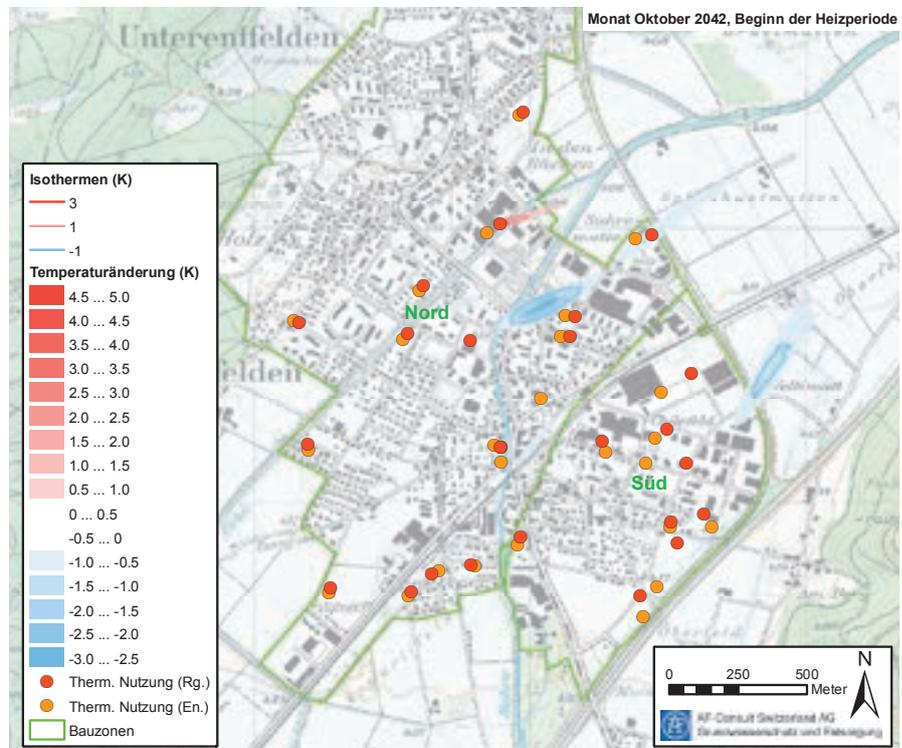
Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Peter Hartmann, Sieber Casina und Partner AG, Olten.

Ist-Zustand mit den berechneten Temperaturfahnen



Mit einer Ausnahme weist der Ist-Zustand keine Übernutzung des Grundwassers auf. Auch wurden keine gegenseitigen Beeinflussungen der Anlagen festgestellt.

Modellierte Temperaturveränderung im Jahre 2042 beim Szenario «standortoptimierte Nutzung»



Durch eine optimierte Platzierung von neuen Anlagen, vor allem Grossanlagen im südlichen gut geeigneten Gebiet, sind die Temperaturveränderungen am geringsten.

Bodenmessnetz Nordwestschweiz

Dominik Mösch | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Zusammen mit den Kantonen Solothurn und Basel-Landschaft betreibt der Kanton Aargau das Bodenmessnetz Nordwestschweiz mit momentan 22 Messstandorten. Davon befinden sich neun im Aargau. Das Messnetz bietet Informationen zum aktuellen Boden- und Witterungszustand, unterstützt die Land- und Forstwirtschaft bei der bodenschonenden Bewirtschaftung und dient der Planung von Erdarbeiten im Baugewerbe. Die Daten werden laufend im Internet unter www.bodenmessnetz.ch zur Verfügung gestellt.

Der Kanton Aargau verfügt über mehr als 60'000 Hektaren landwirtschaftliche Nutzfläche und mehr als 50'000 Hektaren Wald. Flächen also, wo tagtäglich auf und mit dem Boden gearbeitet wird. Die Wahl der Arbeiten und der Einsatz der Maschinen werden von etlichen Faktoren gesteuert und beeinflusst. Dabei sollte der Bodenzustand eine entscheidende Rolle spielen. Da jedoch im Gegensatz zu Wetterprognosen oder Abflussmessungen bei Gewässern aktuelle Angaben und Messwerte zum Bodenzustand im Aargau bislang kaum vorhanden waren, entschied sich der Kanton Aargau zum Aufbau eines Bodenmessnetzes. Dabei wird beim Aufbau, beim Unterhalt und bei der Präsentation der Messwerte eng mit den Kantonen Solothurn und Basel-Landschaft zusammengearbeitet. Auf der Website www.bodenmessnetz.ch sind die aktuellen Messwerte, Standortbeschreibungen, Datenabfragen, Entscheidungshilfen usw. des Bodenmessnetzes Nordwestschweiz abrufbar.

Vielseitige Informationen

Das Bodenmessnetz soll der interessierten Öffentlichkeit und allen «Bodenakteuren» einen aktuellen und repräsentativen Überblick über den Saugspannungs- und Niederschlagsverlauf in den verschiedenen Regionen des Kantons bieten. Die Informationen der Messungen können viel-

seitig eingesetzt werden. In der Landwirtschaft sind Kenntnisse der Bodenfeuchte zur Planung von Erdarbeiten von grossem Nutzen, so können die anfallenden Arbeiten frühzeitig und bezüglich Maschineneinsatz optimiert werden. Bei grossen Bauvorhaben ersetzt das Bodenmessnetz jedoch nicht eine Tensiometerstation vor Ort, um die Bodenfeuchte zu messen. In der Landwirtschaft kann die Berücksichtigung der Bodenfeuchte bei der zeitlichen Planung und bei der Wahl der Maschinen eine grosse Hilfe sein, um irreparable Schäden durch Bodenverdichtung zu verhindern. Bei der Modellierung und Prognose von Hochwasserereignissen spielen die Böden mit ihrer Wasserspeicherfunktion eine nicht zu unterschätzende Rolle, die mithilfe des Bodenmessnetzes besser erfasst werden soll. Ausserdem werden wichtige Langzeiterfahrungen über das Verhalten von Feuchtigkeit und Temperatur in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse von repräsentativen Böden im Kanton Aargau gesammelt.

Empfehlungen aufgrund der Saugspannungswerte

Mit zunehmender Feuchtigkeit nimmt die sogenannte Verdichtungsempfindlichkeit des Bodens zu. Bei nassem und sehr feuchten Böden ist die Gefahr der Verdichtung besonders gross. Daher sollen sie nicht verschoben oder befahren werden. Massge-

bend für die Beurteilung der Befahrbarkeit und Verdichtungsempfindlichkeit sind die Saugspannungswerte im Unterboden (in 35 Zentimetern Tiefe), da der Unterboden empfindlicher auf Verdichtungen reagiert als der Oberboden. Daneben ist auch der aktuelle Niederschlag relevant. Ab einem Niederschlag von mehr als 10 Millimetern während den letzten 24 Stunden sind alle Erdarbeiten kritisch.

Aufgrund der aktuellen Messwerte der Bodenfeuchte und des Niederschlags kann die Zulässigkeit des Maschineneinsatzes abgeleitet werden. Ein hohes Maschinengewicht und eine geringe Auflagefläche erfordern höhere Saugspannungswerte bzw. einen trockeneren Boden als leichtere Maschinen mit grosser Auflagefläche. Die Maschinenparameter «Einsatzgewicht» und «Flächenpressung» bestimmen die minimal notwendige Saugspannung. Die Berechnung der Einsatzgrenzen für Raupenfahrzeuge kann direkt auf www.bodenmessnetz.ch vorgenommen werden. Diese Berechnung kann auch für Radfahrzeuge verwendet werden. Dazu muss jedoch zuerst die Kontaktfläche des Pneus aus den Felgen- und Pnuedaten berechnet werden.

Standortauswahl

Das Messnetz soll die räumliche, klimatische und bodenkundliche Vielfalt des Aargaus bestmöglich abdecken. Die Standorte wurden anhand der Kriterien Klima, Landschaft, Geologie, Wasserhaushalt und Bodentyp ausgewählt. Jeder Standort ist für seine Region repräsentativ. Die Festlegung der effektiven Standorte erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftlichen Zentrum Liebegg und natürlich mit den Landwirten, die ihren Boden für das Messnetz zur Verfügung stellen. Um aussagekräftige Ergebnisse liefern zu können, sind die Messstationen auf natürlich gewachsene, ungestörte Böden, die weder zu starker Nässe noch Trocken-

Bodenmessnetz Kanton Aargau

| Gemeinde | Geologie | Topografie Messstandort | Bodentyp | Charakterisierung Boden |
|--------------|-------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|
| Möhlin | Löss | Flachhang | Parabraunerde | mittelschwerer Boden |
| Schupfart | Mergel | Kuppenlage | Braunerde | schwerer Boden |
| Mettauertal | Mergel | Hangfuss | Braunerde | mittelschwerer Boden |
| Schneisingen | Moränenlandschaft | Flachhang | Braunerde | mittelschwerer Boden |
| Fislisbach | Moränenlandschaft | Kuppenlage | Braunerde | mittelschwerer Boden |
| Leutwil | Moränenlandschaft | Flachhang | Braunerde | mittelschwerer Boden |
| Gränichen | Sand | Hangfuss | Braunerde | leichter Boden |
| Schafisheim | Schotter | Ebene | Parabraunerde | mittelschwerer Boden |
| Boswil | Alluvionen | Hangfuss | Braunerde | mittelschwerer Boden |

Diese neun Messstandorte sind momentan in Betrieb.

heit neigen, angewiesen. Dies und die bodenkundliche Erhebung wurde vor Ort vor dem Bau und der Installation der Messstationen anhand von Bodenprofilen überprüft. Die Kenntnis der Bodeneigenschaften ist von grosser Bedeutung, denn die Bodenfeuchte ist neben dem Niederschlag massgeblich durch die standorttypischen Bodeneigenschaften beeinflusst.

An neun Standorten sind im Aargau mittlerweile Stationen in Betrieb. Eine weitere Station folgt bis Ende 2013 im Raum Zofingen/Strengelbach. Die Messstationen befinden sich auf Landwirtschaftsflächen mit geringer bis keiner Hangneigung. Alle Flächen sind grundsätzlich ackerbaulich nutz-

bar, werden aber aktuell als Dauergrünland, Weide oder Ökofläche genutzt.

Messstation

Alle Messstationen im Bodenmessnetz Nordwestschweiz sind identisch aufgebaut und bedecken jeweils eine Fläche von vier mal fünf Metern. Sie bestehen aus einem Mast mit kleinem Betonfundament für die technischen Einrichtungen sowie einer Einzäunung zum Schutz der Bodensensoren. Die vollautomatisierten Stationen sind mit der neusten Technik ausgerüstet und übermitteln die Daten automatisch. Die Messungen erfolgen im 15-Minuten-Rhythmus und

die Messdaten werden auf der Homepage stündlich aktualisiert. Die Stromversorgung erfolgt über ein Solarpanel ohne externe Stromzufuhr.

Gemessen werden über dem Boden die Lufttemperatur, der Niederschlag und die Luftfeuchte. Im Boden werden im Oberboden in 20 Zentimetern Tiefe und im Unterboden in 35 Zentimetern Bodentiefe die Saugspannungen gemessen sowie in 20 Zentimetern Tiefe die Bodentemperatur. Die Anlagen können ganzjährig betrieben werden, da alle Geräte frostsicher sind. Dadurch können gerade im Winter und während Frostzeiten die Messungen aufrechterhalten werden.



Bodenmessstation Schupfart



Mast mit Solarpanel, Regen-, Temperatur- und Luftfeuchtemesser sowie Datalogger und Übertragungseinheit. Vom Mast weg führen in drei Schienen die Kabel zu den sechs Tensiometern. Am Ende jeder Schiene misst ein Tensiometer in 20 und 35 Zentimetern Bodentiefe die Bodenfeuchte.

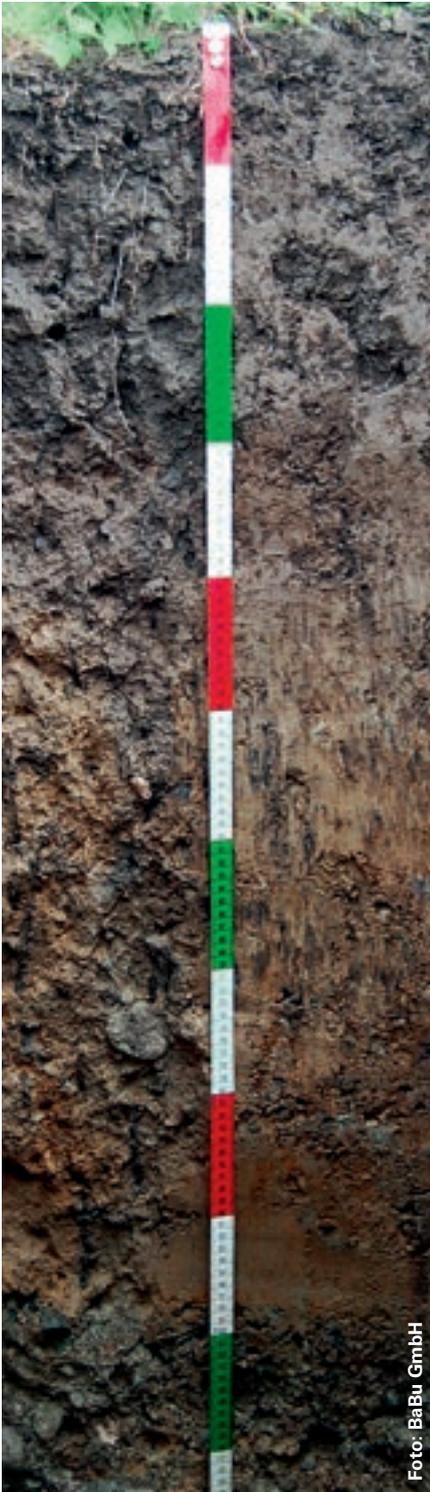


Foto: BaBu GmbH

Bodenprofil des Standortes Boswil: Es handelt sich um eine pseudogleyige (stauwasserbeeinflusste), lehmige Braunerde. Sehr gut ist der Übergang vom dunkleren Oberboden zum helleren Unterboden zu erkennen. Der Boden ist für Ackerbau geeignet. Einschränkungen bilden jedoch die Hangneigung von sieben Prozent und die mässige Tiefgründigkeit.

Was versteht man unter Saugspannung?

Der Boden besteht aus festen Bestandteilen (Matrix) und dazwischenliegenden Hohlräumen. Diese sind strukturiert und stellen ein zusammenhängendes System für den Gas- und Wasserhaushalt im Boden dar. Bei Wassersättigung (beispielsweise nach einem starken Niederschlag oder in der Vegetationsruhe) sind alle Poren mit Wasser gefüllt. Bedingt durch die Schwerkraft entleeren sich grosse Poren aber sehr schnell. In den mittleren und feinen Poren dagegen wird das Bodenwasser aufgrund der hier wirkenden Kapillarkräfte festgehalten.

Diese Kraft, physikalisch gesehen ein Unterdruck, nennt man Saugspannung. Sie stabilisiert mit zunehmendem Unterdruck die festen Bodenteile immer besser und hat damit einen direkten Einfluss auf die mechanische Belastbarkeit des Bodens. Bei hoher Saugspannung ist daher auch die Tragfähigkeit des Bodens viel grösser und die Gefahr von Bodenschäden durch Verdichtung ist klein. Hingegen ist bei feuchtem oder gar nassem Boden und der damit verbundenen geringen Saugspannung die Verdichtungsgefährdung viel grösser. In einem verdichteten Boden sind die Poren zusammengedrückt und ein solcher Boden kann weniger Wasser und Luft speichern.

Die Saugspannung entspricht auch der Kraft, die die Pflanzenwurzeln aufbringen müssen, um dem Boden überhaupt Wasser entziehen zu können.

Wie wird die Saugspannung gemessen?

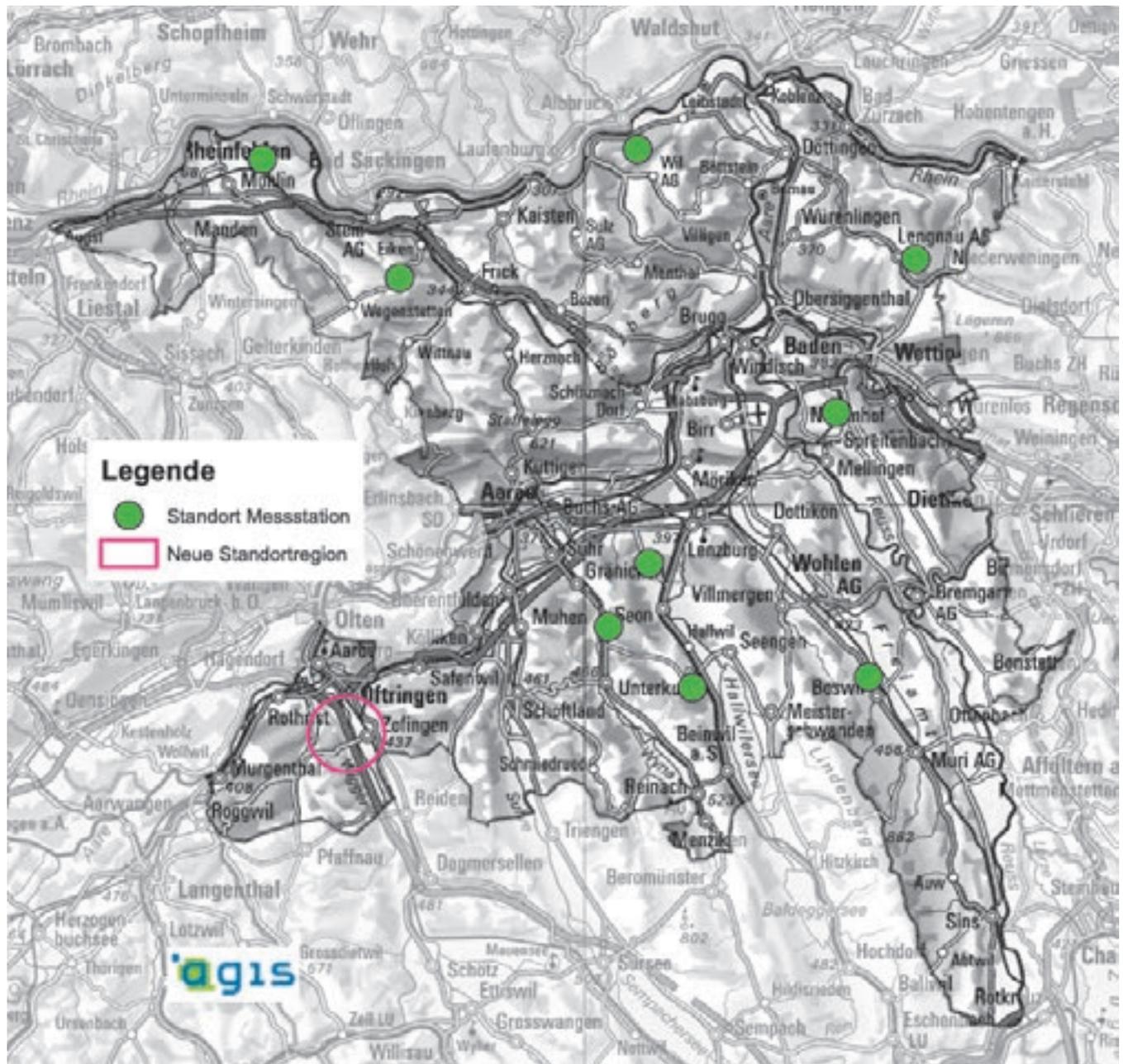
Die Saugspannung wird mit einem sogenannten Tensiometer ermittelt. Eine poröse Keramikzelle («Kerze») am unteren Ende des Tensiometers wird in der gewünschten Bodentiefe eingebaut (Standardtiefe 35 Zentimeter; entspricht dem obersten Bereich des Unterbodens). Das Tensiometer stellt über die Keramikkerze den hydraulischen Kontakt zwischen dem Bodenwasser und einem oberirdisch endenden Kunststoffrohr mit Unterdruckmanometer her. Hier kann die im Boden herrschende Saugspannung abgelesen werden.

Die Saugspannung wird üblicherweise in cbar (Centibar) gemessen und nicht in der SI-Einheit Pa (Pascal), da sich diese im Laufe der Jahre als zu «unpraktisch» erwiesen hat.

Kleine Bodenkunde

Der Boden ist der oberste, belebte Teil der Erdkruste. Nach unten wird der Boden von festem oder lockerem Gestein begrenzt, nach oben meist durch eine Vegetationsdecke. In der Bodenkunde wird der Boden in verschiedene Horizonte eingeteilt. **Bodenhorizonte** sind Bereiche, die einheitlich ähnliche Merkmale und Eigenschaften besitzen und sich von darüber liegenden oder darunter folgenden Bereichen unterscheiden. Als **Oberboden** (oder «Humus») wird der stark durchwurzelte Bodenhorizont der obersten 20 bis 30 Zentimeter bezeichnet. Der Oberboden ist reich an organischer Substanz und deshalb dunkel gefärbt. Als **Unterboden** wird die darunter liegende, verwitterte Bodenschicht bezeichnet. Der Anteil an organischer Substanz ist verglichen mit dem Oberboden geringer. Der Unterboden ist jedoch für die Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen und Wasser bedeutend. In der Schweiz ist der Unterboden in der Regel bräunlich bis rötlich gefärbt.

Bodenmessnetz Kanton Aargau



Übersichtskarte über die neun Standorte im Kanton Aargau. Ein weiterer Standort befindet sich noch in der Planungsphase.

Quelle: D. Mösch, AfU

Luftschadstoffmessungen der Kantonsschule Baden

Roger Deuber | Kantonsschule Baden | in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Im Rahmen des Schwerpunktfachunterrichts Biologie/Chemie führten Studierende der Kantonsschule Baden ein Projekt zur Messung von Luftschadstoffen durch. Die Schülerinnen und Schüler massen entlang der Mellingerstrasse Stickstoffdioxid (NO_2) und Stickoxide (NO_x), um den Einfluss von Siedlungsstrukturen auf die Bildung und Verteilung von Luftschadstoffen abzuklären.

Seit dem Jahre 2004 hatten die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten im Schwerpunktfach Biologie/Chemie der Abschlussklasse der Kantonsschule Baden jedes zweite Jahr das Privileg, ein wissenschaftliches Projekt in Zusammenarbeit mit Markus Schenk, Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau, und Corinne Schmidlin, Stadtökologie Baden, zu realisieren. Folglich konnten die Lernenden auch im Jahre 2012 einer weiteren spannenden Fragestellung nachgehen.

Von Stickstoffmonoxid zu Ozon

Durch Stickstoffverbrennungen in Fahrzeugmotoren entsteht Stickstoffmonoxid (NO), das unter Beteiligung von VOC (volatile organic compounds) und UV-Strahlung zu Aldehyden und Stickstoffdioxid (NO_2) reagiert. Stick-

stoffdioxid wirkt toxisch auf den Menschen und kann bei hohen Konzentrationen zu gesundheitlichen Schäden führen. Der Jahresgrenzwert von NO_2 liegt bei 30 Mikrogramm pro Kubikmeter.

Unter Einwirkung der UV-Strahlung der Sonne zerfällt NO_2 in Stickstoffmonoxid und in Sauerstoffradikale. Letztere bilden mit Sauerstoffmolekülen Ozon.

In der Nacht kann der letzte Vorgang in verkehrsreichen Gebieten auch umgekehrt ablaufen: Ozon wird dann mithilfe des vom Verkehr gebildeten NO zu NO_2 abgebaut. Langfristig wird aber der Ozongehalt der Luft durch diesen Vorgang erhöht: Sobald die Sonne am nächsten Tag wieder scheint, entsteht durch die höhere Konzentration an Stickstoffdioxid umso mehr Ozon.

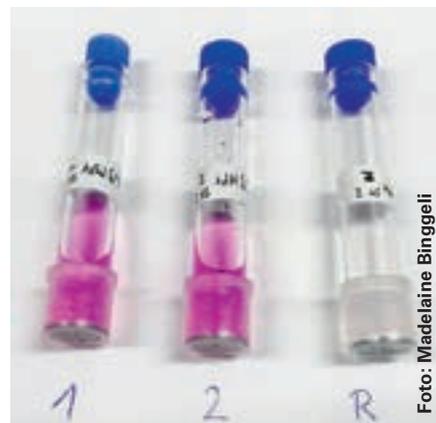


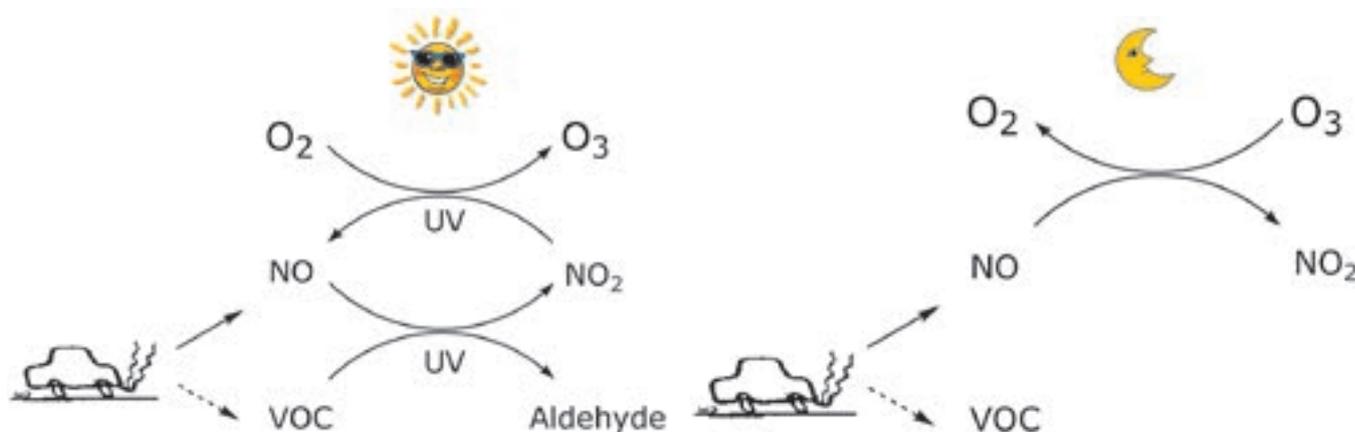
Foto: Madeleine Binggeli

Die Passivsammler sind mit einer Lösung gefüllt, die mit Stickstoffdioxid eine Reaktion eingeht. Dabei entsteht ein violetter Farbstoff, der Auskunft gibt über die Stickstoffdioxidkonzentration in der Umgebungsluft.

Methodik

Die Studierenden verwendeten Passivsammler, welche sie an den verschiedenen Standorten auf zwei bis drei Metern Höhe aufhängten, damit das Stickstoffdioxid bzw. Stickoxid (NO_x) ungehindert durch Diffusion hineinströmen konnte. Eine chemische Substanz absorbierte die Abga-

Luftschadstoffbildung bei Tag und bei Nacht



Stickstoffmonoxid (NO) aus Verbrennungsmotoren reagiert mit den sogenannten flüchtigen organischen Stoffen (VOC) und unter Einfluss des Sonnenlichts am Tag zu Stickstoffdioxid (NO_2). Dieses ist an der Entstehung von Ozon massgeblich beteiligt. In der Nacht wird Ozon in verkehrsreichen Gebieten mithilfe von Stickoxid (NO_x) zu Stickstoffdioxid umgewandelt.

Luft
Lärm

se während den beiden Messperioden von je zwei Wochen. Im Labor wurden die Passivsammler mit einer Lösung gefüllt, die eine Reaktion mit dem NO₂ eingeht. Bei diesem Vorgang entsteht ein violetter Farbstoff, dessen Menge sich proportional zu den NO₂-Konzentrationen verhält. Mittels Spektroskopie wird der NO₂-Gehalt in der Flüssigkeit ausgewertet und anhand einiger Umrechnungsformeln kann sein Anteil in der Umgebungsluft ermittelt werden.

Fragestellung

Ziel des Projektes war, die Stickstoffbelastung der Stadt Baden entlang der Mellingerstrasse zu untersuchen. Der erste aller zehn Messstandorte befand sich ein wenig abseits der Stadt Baden, direkt beim Jumbo-Markt und der letzte bei der Hauptkreuzung der Stadt beim Schulhausplatz. Jeder Standort wurde einer Gruppe zugeteilt, welche pro Standort jeweils vier Messglocken senkrecht zur Mellingerstrasse verteilt aufhängte. Als Referenzwert hingte jede Gruppe jeweils noch eine Messglocke bei der Kantonsschule Baden auf, wo sich auch eine kantonale Messstation befindet. Ein Messwertvergleich hat ergeben, dass die Genauigkeit unserer Messungen mit den Messungen der Abteilung für Umwelt vergleichbar ist.

Die grundlegende Frage unseres Projektes war, wie sich die Werte entlang

der Mellingerstrasse verhalten und wo die Belastung am höchsten bzw. am tiefsten ist. Die erhaltenen Resultate galt es zudem zu interpretieren und Ursachen für die unterschiedlichen Konzentrationen zu finden. Zusätzlich zu dieser gemeinsamen Fragestellung hatten einige noch ein gruppeninternes Projekt, bei welchem es beispielsweise darum ging, die diesjährigen Werte mit denen vergangener Jahre zu vergleichen und mögliche Gründe aufzuführen. Ausserdem mass die Gruppe beim Skaterpark Dättwil nicht nur NO₂-, sondern auch NO_x-Werte.

Meteorologische Einflüsse

Das Wetter hat einen grossen Einfluss auf die Schadstoffbelastung der Luft. Ozon wird beispielsweise erst ab einer gewissen Sonnenintensität gebildet. Die Schadstoffe werden durch den Regen aus der Luft gewaschen und können durch Wind weggetragen werden. Da wir die Schadstoffe während zwei Perioden gemessen haben, verglichen wir nicht nur die Menge an Schadstoffen beider Perioden, sondern auch das jeweils vorherrschende Wetter. Während den ersten beiden Wochen war es sommerlich warm mit viel Sonnenschein, zudem war es trocken und windstill. Mit dem Wechsel der Messperiode kippte auch die Wetterlage und es wurde deutlich kühler, regnerisch wie auch windig mit weniger Sonnen-

licht. Die über alle Messstationen gemittelte NO₂-Konzentration betrug bei der ersten Messperiode 27,8 und bei der zweiten Messperiode 24,5 Mikrogramm pro Kubikmeter. Die leichte Abnahme lässt sich mit einer langsameren Umwandlung von NO zu NO₂ und einer stärkeren windbedingten Verteilung erklären.

Standort Dättwil/Jumbo-Markt

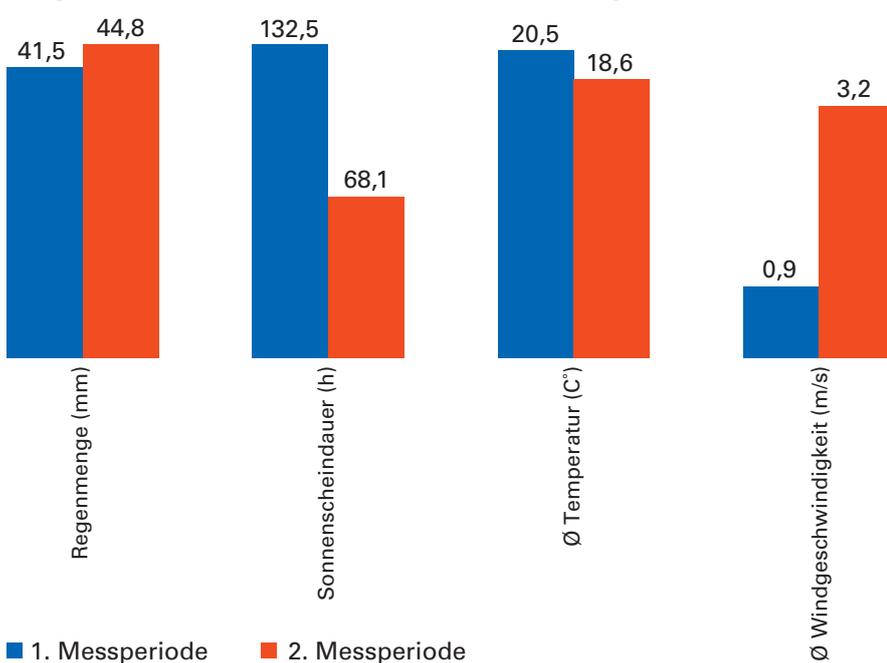
Die Ergebnisse der in Dättwil durchgeführten NO₂-Messungen zeigten – verglichen mit den Ergebnissen der Messkampagne von 2005 bis 2008 – nur kleine Veränderungen. Der Durchschnitt der NO₂-Werte liegt bei allen Standorten unter den Resultaten der Messkampagne. Es lässt sich somit annehmen, dass 2012 entweder weniger Schadstoffe ausgestossen wurden oder die Wetterlage und die zeitlich kürzeren Messungen tiefere Resultate begünstigt haben. Überraschend war, dass beim Sportzentrum Baregg die höchsten Werte gemessen wurden und beim Parkplatz des Jumbo-Marktes lediglich die zweithöchsten. Erklären könnte man sich dies anhand der geografischen Lage; da sich beide Standorte in einer Senke befinden, spielt wahrscheinlich die Nähe zur Autobahn die grössere Rolle. Da das Baregg-Center näher bei der Autobahn liegt, sind hier also die gemessenen Werte höher.

Die Werte an den zwei weiteren Messstandorten brachten die erwarteten Ergebnisse. Beide hatten eher tiefe Messresultate, was sich wiederum durch ihre topografische Lage erklären lässt. Der eine Standort liegt auf ziemlich offenem Gelände, hier kann das NO₂ also leicht verweht werden. Der andere Standort liegt mitten in einem Quartier von Dättwil, an einer nur schwach befahrenen Strasse, der NO-Ausstoss mit den Autoabgasen ist somit tiefer.

Standort Mellingerstrasse

Die Hauptmessungen des Projekts wurden entlang einer der Hauptverkehrsstrassen von Baden durchgeführt – an der Mellingerstrasse. Die gemessenen Werte lassen erkennen, wie signifikant der Unterschied zwischen Innenstadt und Agglomeration ist. Dabei ist zu erwähnen, dass die gemessenen Werte in Dättwil ver-

Vergleich der Wetterdaten in den beiden Messperioden

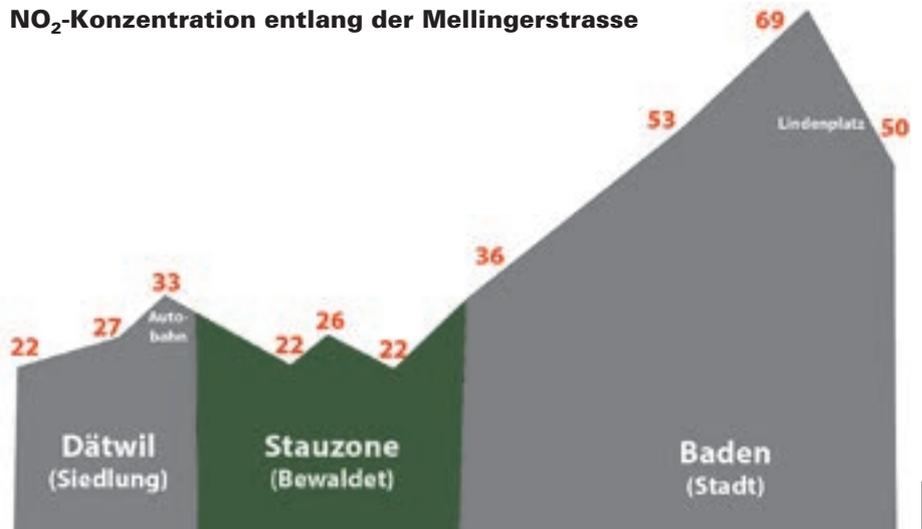


gleichsweise eher hoch ausfielen, ausser beim Standort Segelhof, der sich zwar direkt an der Autobahn, jedoch ausserhalb des Dorfes befindet. Die Werte von der Autobahn bis zum Badener Tor fielen eher tief aus und entsprachen somit unseren Erwartungen. Die Gründe dafür sind einerseits die offene Lage sowie die bessere Verkehrsverteilung (seit der Verbreiterung der Strasse) als in der Innenstadt. Zudem ist die Strasse auf beiden Seiten von Wald umgeben, was möglicherweise auch einen Einfluss auf die NO₂-Konzentration hat. Die Werte abseits der Strasse weisen kaum Veränderungen auf, nehmen jedoch mit zunehmender Distanz von der Mellingerstrasse als Hauptemissionsquelle erstaunlich schnell ab.

Beim Badener Tor zeigen sich sehr hohe Werte, und zwar nicht wie erwartet direkt an der Mellingerstrasse, sondern abseits der Strasse. Der Messstandort befand sich direkt neben Geleisen der SBB und einer nur leicht befahrenen Nebenstrasse. Vermutlich ist der Wert genau hier so hoch, da die mit Diesel betriebenen Güterzüge der SBB einen Einfluss auf das Ansteigen der NO₂-Werte haben könnten.

Im bebauten Gebiet der Stadt Baden nimmt die NO₂-Konzentration fast überall konstant zu, je näher man dem Schulhausplatz kommt. Dies war auch zu erwarten, weil dieser Abschnitt der Mellingerstrasse stets stark befahren ist, ausserdem ist die Strasse von bei-

NO₂-Konzentration entlang der Mellingerstrasse



Im bebauten Gebiet der Stadt Baden nimmt die Stickstoffdioxid-Konzentration fast überall konstant zu. Dies war auch zu erwarten, da dieser Abschnitt der Mellingerstrasse stets stark befahren ist.

den Seiten von Gebäuden und Abhängen umgeben, was ein Schutz vor Wind- und Wettereinflüssen sein kann. Rechtwinklig zur Mellingerstrasse nehmen die Werte nach kurzer Distanz stark ab – 50 Meter von ihr entfernt manchmal um mehr als die Hälfte. Zusätzlich zur Verteilung der Schadstoffe bilden möglicherweise die Häuser eine Abschirmung vor den Schadstoffen.

Ein bedenklich hoher Wert befindet sich bei der Badener Oberstadt, direkt bei der Zugüberführung kurz vor dem Schulhausplatz. Der Grund, weshalb die Konzentration über beide Messperioden hinweg so hoch ist, liegt wahrscheinlich an der geografischen

Lage des Standortes. Dieser befindet sich nämlich in einer leichten Senke, in welcher der Verkehr des Öfteren stockt.

Vergleicht man die von uns gemessenen NO₂-Konzentrationen an der Mellingerstrasse mit denjenigen des Kantons innerhalb der letzten vier Jahre, so ist eine leichte Zunahme zu verzeichnen.

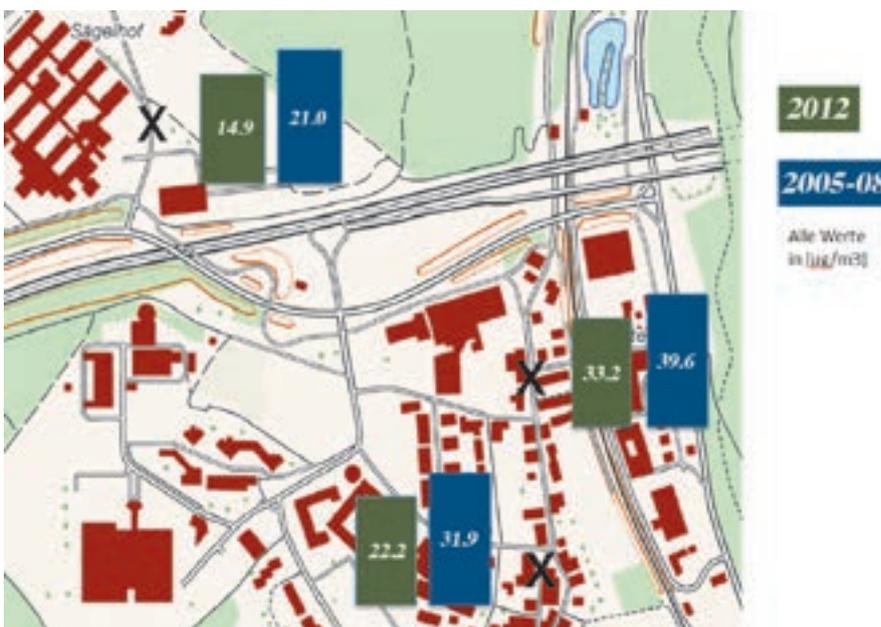
Diese ungünstige Entwicklung könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Einführung neuer Motoren und Katalysatoren offenbar nicht ausreicht, um den vermehrten Ausstoss an NO₂ zu kompensieren, der durch den wachsenden Verkehr entsteht.

Standort Schulhausplatz

Am Schulhausplatz wurden hohe NO₂-Werte erwartet, da er ein Verkehrsknotenpunkt der Stadt Baden ist. Unsere Messdaten bestätigen dies. Die erste und zweite Messperiode ergaben an diesem Standort kaum unterschiedliche Werte, obwohl die Niederschlagsmenge in der zweiten Messperiode viel höher war und die Sonneneinstrahlung viel tiefer. Ein Vergleich der gemessenen Werte mit den NO₂-Konzentrationen, die vor vier Jahren gemessen wurden, ergab keine signifikanten Unterschiede.

Standort Skaterpark

Beim Skaterpark in Dättwil, der direkt unter der Autobahn liegt, fielen die gemessenen NO₂-Konzentrationen sehr hoch aus: Alle Kurzzeitwerte überschritten den Jahresmittelgrenzwert



In Dättwil ist die Stickstoffdioxid-Konzentration im Vergleich mit der Messperiode 2005 bis 2008 leicht zurückgegangen.

Luft
Lärm

von 30 Mikrogramm pro Kubikmeter deutlich. Kurzzeitwerte dürfen nur indirekt mit dem Jahresmittelgrenzwert verglichen werden, doch die Messungen über die zwei Wochen zeigen eine deutliche Erhöhung der NO₂-Belastung. Es waren keine relevanten

Unterschiede zwischen den Standorten direkt an oder neben der Autobahn festzustellen.

Die Gruppe, welche die Werte beim Skaterpark mass, erhielt den Zusatzauftrag, mithilfe von NO_x-Röhrchen die NO-Belastung der Luft zu messen,

um diese dann mit den NO₂-Werten vergleichen zu können. NO wird unter Einwirkung von UV-Strahlung zwar relativ schnell zu NO₂ oxidiert, kann aber bei Messungen in der Nähe der Emissionsquelle doch einen nicht zu vernachlässigenden Anteil ausmachen. Der Anteil an NO betrug tatsächlich über alle Standorte gemittelt mit 33,5 Prozent ziemlich genau ein Drittel der gemessenen Werte an NO_x. Der bei der zweiten Messperiode etwas höhere NO-Anteil von 36 Prozent kann durch die geringere Sonneneinstrahlung und geringere Temperatur erklärt werden, da bei diesen Bedingungen NO langsamer in NO₂ umgewandelt wird.

Übersicht der Stickstoffdioxid-Konzentrationen an allen Messstandorten

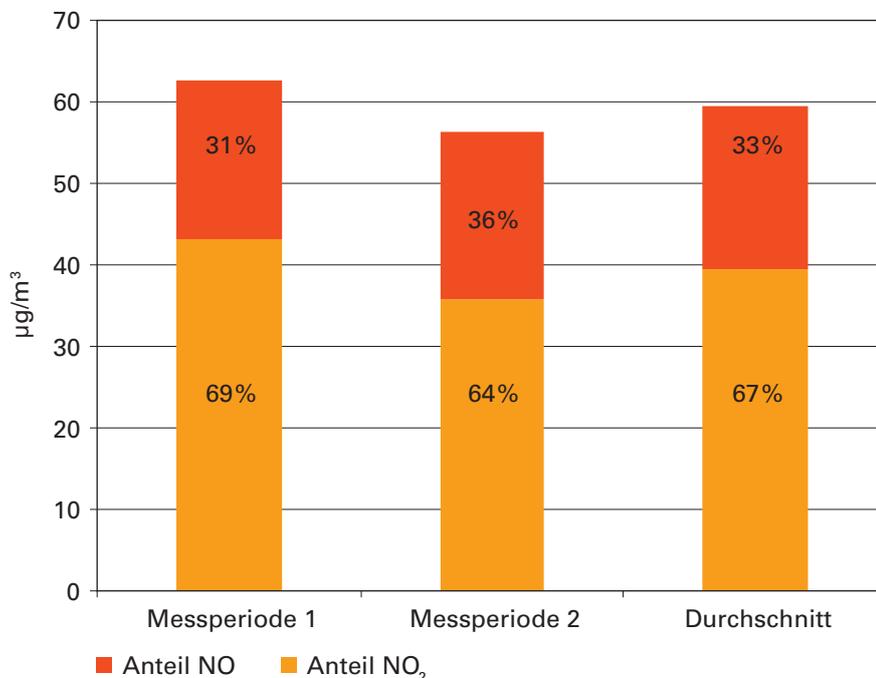


Fazit

Im Folgenden die wichtigsten Schlussfolgerungen unseres Projekts:

- In der Nähe der Autobahn wurden erhöhte NO₂-Konzentrationen gemessen, die teilweise über dem Jahresgrenzwert von 30 Mikrogramm pro Kubikmeter liegen. Im Vergleich zu den Messungen in den Jahren 2005 bis 2008 gingen die Konzentrationen aber eher zurück.
- Quer zur Mellingerstrasse erfolgt eine erstaunlich rasche Abnahme der NO₂-Konzentrationen.
- Die höchsten Werte mit deutlich mehr als 60 Mikrogramm pro Kubikmeter wurden direkt an der Mellingerstrasse, bei Baden Oberstadt, gemessen: dicht bebaut, häufiger Verkehrsstau, wenig Luftaustausch. Zum Schluss noch eine persönliche Anmerkung: Die vorliegende Projektarbeit hat nicht nur zu besserem Verständnis der Vorgänge bei der Ozonbildung beigetragen, sondern hat uns auch das wissenschaftliche Vorgehen in Planung, Durchführung, Interpretation und Präsentation nähergebracht.

NO_x-Messungen beim Skaterpark



Am Standort Skaterpark wurden zusätzlich NO_x-Röhrchen verwendet, um den Anteil Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂) zu messen. Der bei der zweiten Messperiode etwas höhere NO-Anteil von 36 Prozent kann durch die geringere Sonneneinstrahlung und geringere Temperatur erklärt werden, da bei diesen Bedingungen NO langsamer in NO₂ umgewandelt wird.

Diesen Artikel haben folgende Autoren und Autorinnen verfasst: Madelaine Binggeli, Rachel Wittwer, Fabian Hauenstein, Fabian Schulz, Jan Leutwyler, Studierende der Kantonsschule Baden, Roger Deuber, Lehrperson. Der Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Corinne Schmidlin, Stadtökologie Baden.

Sektionsleiter trifft Kaminfegermeister

Heiko Loretan Kühnis | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Ende Februar, morgens um Viertel vor sieben in Tennwil – es ist dunkel und ziemlich kalt. Zwei Männer begrüßen sich: Der Leiter der Sektion Luft und Lärm hat für einen Tag bei Kaminfegermeister Markus Neuenschwander aus Sarmenstorf angeheuert, um einen Einblick in den Alltag eines Kaminfegermeisters und Holzfeuerungskontrolleurs zu erhalten. Kurz nach sieben gehts los. An diesem Tag steht die Kontrolle von zwei Öl- und drei Holzfeuerungen auf dem Programm.

In den letzten zwei Jahren sind bei der Abteilung für Umwelt (AfU) einige Beschwerden über unprofessionell durchgeführte Holzfeuerungskontrollen eingegangen. Gemeinsam mit dem Aargauer Kaminfegermeisterverband und der Gemeindeammännerversammlung des Kantons Aargau hat die AfU darum die entsprechende Kontrollweisung überarbeitet. Eine entschlackte Version wurde am 1. Februar 2013 in Kraft gesetzt.

Normalerweise sitzen die Angestellten der kantonalen Verwaltung ja am Schreibtisch. Computer, Telefon und Papier – oft sind es Formulare – sind ihre wichtigsten Werkzeuge. Vom Büro aus können sehr viele Dinge re-

lativ einfach erledigt werden. Doch wie sieht die Arbeit an der «Front» aus? Welche Probleme trifft man hier konkret an und wie geht man damit um?

Anlage Nr. 1: eine Ölfeuerung in einem Einfamilienhaus

Mit routinierten Handgriffen macht sich der Kaminfegermeister ans Werk. Schnell ist der Brennraum freigelegt und geputzt. Dem Sektionsleiter fällt insbesondere das hohe Arbeitstempo auf und dass jeder Handgriff sitzt. Jedes Werkzeug hat seinen eigenen Platz, ist schnell zur Hand und wieder verstaut. Vertraute Handgriffe, eingespielte Arbeitsabläufe – fertig.

Anlage Nr. 2: wieder eine Ölfeuerung, diesmal in einem etwas grösseren Haus

Der Sektionsleiter hilft nicht nur das Werkzeug in den Keller schleppen – er macht auch viele neue Erfahrungen: Der Brennraum wird nicht nur trocken geputzt, sondern auch ausgespült, das Schmutzwasser sukzessive aufgesaugt. Eine Arbeit, die potenziell dreckig ist, wird unter grösster Sauberkeit durchgeführt – der Sektionsleiter staunt: wie wenig schmutzig der Kaminfegermeister doch wird.

Anlage Nr. 3: Stückholzfeuerung mit Ofenbank inkl. Holzfeuerungskontrolle

Bei der Abdeckung des neben dem Ofen stehenden Herdes mit Zeitungspapier schmunzelt der Sektionsleiter – ist das nicht unser Baudirektor Peter C. Beyeler an vorderster Kaminfeuerung? An diesem Ofen darf zum ersten Mal der Sektionsleiter ran – Russ ist von den Brennraumwänden abzukratzen. Was beim Kaminfegermeister noch ziemlich elegant ausgesehen hat, erweist sich für den Sektionsleiter als schweisstreibender Kraftakt. In der Zwischenzeit berät der Kaminfe-



Einen Tag zusammen unterwegs: Markus Neuenschwander, Kaminfegermeister, Sarmenstorf (rechts), und Heiko Loretan Kühnis, Sektionsleiter Luft und Lärm



Als Kaminfegermeister muss man nicht nur fachlich top sein, sondern auch über grosse Sozialkompetenz verfügen. Denn nur wer mit viel Fingerspitzengefühl die Kundinnen und Kunden auf unzulässige Brennstoffe aufmerksam macht, wird auch nachhaltig eine Änderung der Feuerungsgewohnheiten erreichen.

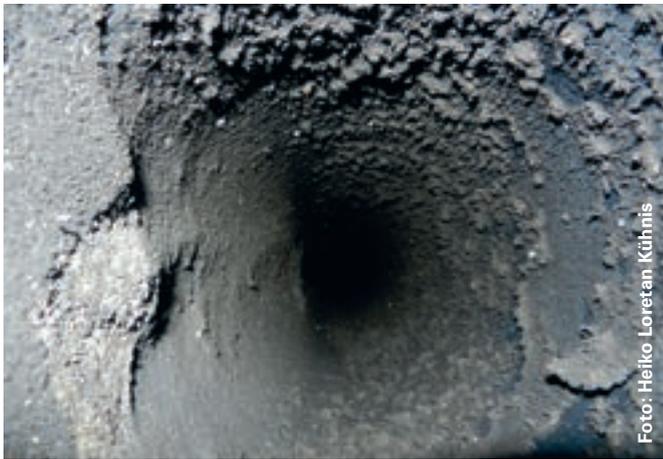


Foto: Heiko Loretan Kühnis



Foto: Heiko Loretan Kühnis

Abluftrohr vor und nach dem Russen

germeister den Kunden. Dieser möchte die Stückholzfeuerung in nächster Zeit durch eine Pelletheizung ersetzen. Russen, Beratung, Holzfeuerungskontrolle – auf Wiedersehen und bis zum nächsten Mal.

Anlage Nr. 4: Stückholzfeuerung mit Ofenbank inkl. Holzfeuerungskontrolle

Der Kaminfegermeister putzt die Ofenbank und stellt eine teilweise angerissene Kachelabdeckung fest. Derweilen findet der Sektionsleiter auf dem Aschenrost zwei Nägel. Die Besichtigung des Holzlagers zeigt aber Erfreuliches: ausschliesslich naturbelassenes, trockenes, nach Jahrgang gelagertes Hartholz findet sich in der angebauten Scheune. Hier der Jahrgang 2004, da das Holz aus dem Jahr 2006, fast schon wie in einem Weinkeller. So sollte es sein! Doch woher kommen die Nägel? Im abschliessenden Kundengespräch geht der Ka-

minfegermeister der Sache mit viel Fingerspitzengefühl auf den Grund. Die Nägel stammen von einer Einwegpalette des Nachbarn und nein, man werde solches Holz in Zukunft bestimmt nicht mehr verbrennen. Der Kaminfegermeister ermahnt den Kunden auch, dass die defekte Ofenbankabdeckung doch bitte bis spätestens zum nächsten Russtermin repariert werden sollte. Der Sektionsleiter staunt: Ein Kaminfegermeister sollte also nicht nur über eine hohe Sach-, sondern im gleichen Mass über eine grosse Sozialkompetenz verfügen. Denn eines ist sicher, beim nächsten Besuch werden sich in diesem Ofen keine Nägel mehr befinden und auch die Kacheln werden repariert sein.

Anlage Nr. 5: Zimmerofen für Stückholz

Durch jahrelanges falsches Feuern und Anfeuern mit teilweise unzulässigem Brennstoff war der Kamin in die-

sem Haus stark mit Glanzruss überzogen. Der Kaminfegermeister ist gespannt, ob die vor einem halben Jahr erstmals durchgeführte Holzfeuerungskontrolle erste Früchte trägt. Denn viele Leute wissen auch heute noch immer nicht, wie und mit welchem Brennstoff eine Holzfeuerung richtig betrieben wird. Und siehe da, die Situation hat sich wesentlich gebessert – wenn es so weitergeht, kann gar auf ein Ausbrennen des Kamins verzichtet werden. Der Kaminfegermeister freut sich: «Es macht echt Freude, wenn man sieht, dass die Leute meine Ratschläge befolgen.» Und es ist auch noch gut für unsere Umwelt. Danke!

Gegenseitige Bereicherung

Ein intensiver Arbeitstag neigt sich dem Ende zu. In der Werkstatt lässt man den Tag Revue passieren. Der Sektionsleiter ist nicht nur schmutzig und müde, er hat auch sehr viel Verständnis für die Arbeit an der Front gewonnen – mit der wichtigen Erkenntnis: Wenn alle Holzfeuerungskontrolleure und -kontrolleurinnen so professionell arbeiten, wie heute beobachtet, so hat das nicht nur einen grossen Nutzen für unsere Umwelt, sondern die eingangs erwähnten Beschwerden werden schon bald der Vergangenheit angehören. Und der Kaminfegermeister? Vielleicht denkt er ja jetzt, dass die Büromenschen da beim Kanton nicht nur mit PC, Formularen und Gesetzestexten umgehen können?



Foto: Heiko Loretan Kühnis

Der ehemalige Baudirektor an vorderster Kaminfegerfront

Bor im Grundwasser – was bedeutet das?

Felix Ramisch | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Grundwasser bei ehemaligen Abfalldeponien enthält oft erhöhte Bor-Konzentrationen. Dieses kann aus einer Vielzahl von Haushaltsartikeln über den Kehrriech ins Grundwasser gelangt sein. Bor selbst stellt kein direktes Risiko für Mensch und Umwelt dar. Eine erhöhte Bor-Konzentration im Grundwasser ist aber ein Hinweis, dass möglicherweise problematischere Substanzen aus der Deponie ausgewaschen werden und so ins Trinkwasser gelangen können.

Bei Altlasten-Untersuchungen von ehemaligen Kehrriechdeponien wird im Grundwasser in unmittelbarer Nähe oft Bor in erhöhten Konzentrationen gemessen. Dabei ist dieser Stoff nach heutigem Wissensstand wenig toxisch und es gibt zurzeit keinen gesetzlichen Höchstwert. Wird jedoch eine erhöhte Konzentration von Bor festgestellt, besteht die Gefahr, dass auch andere problematische Substanzen das Grundwasser belasten.

Als Grundlage für die Beurteilung der Borgehalte aus Kehrriechdeponien hat die Abteilung für Umwelt von der BMG Engineering AG in Schlieren eine Expertise erstellen lassen.

Woher kommt Bor?

Bor ist ein chemisches Element, ein Halbmetall. Es kommt in der Natur in verschiedenen Formen vor. Die bedeutendsten Bormineralien Kernit und Borax findet man in Kalifornien, der Türkei und in Argentinien in grossen Lagerstätten. Auch zahlreiche Schweizer Gesteine enthalten Bor in mineralischer Form, beispielsweise Turmalin, Glimmer und Amphibole.

Borax ist die wirtschaftlich wichtigste Verbindung von Bor. Es wird in grossen Mengen in der Keramik-, Emaille-, Porzellan- und Glasindustrie verwendet. Im Haushalt findet es Anwendung in zahlreichen Konsumgütern wie Seifen, Insektiziden, Desinfektionsmitteln, Lebensmitteln, Kosmetikprodukten. In Wäschereien dient Borax zur Enthärtung des Wassers und wird als Zusatz Waschmitteln beigegeben. Man verwendet es zur Her-

stellung von Dünge-, Flammschutz- und Holzschutzmitteln, in der Metallurgie, als Zuschlagsstoff in Baumaterialien und für vieles mehr.

Bor in Form der Borsäure lässt sich hauptsächlich in Spülmitteln, als Bleichmittel, in Insektiziden, Fungiziden und weiteren häuslichen Anwendungen wie Desinfektionsmitteln finden. In der Lebensmittelindustrie wird Borsäure als Konservierungsmittel verwendet.

Wie gelangt Bor ins Grundwasser?

Bormineralien sind mehrheitlich verhältnismässig gut wasserlöslich. Wegen ihrer breiten Verwendung in Haushalten wie auch in Industrie und Gewerbe ist Bor sowohl im häuslichen Abwasser als auch im Kehrriech zu finden. Es kann durch defekte Abwasserleitungen, Hochwasserentlas-

tungen oder via Kläranlage und Bach schlussendlich ins Grundwasser gelangen. Ebenso ist eine Freisetzung über das Deponiesickerwasser von alten Gemeindedepoien ins Grundwasser möglich.

Beurteilung von Bor im Grund- und Trinkwasser

Bei der Beurteilung von Bor-Konzentrationen im Grund- und Trinkwasser ist zu beachten, dass einerseits das natürliche Vorkommen von Bormineralien im Untergrund zu einer Hintergrundkonzentration führt und andererseits ein gewisser diffuser Eintrag von Bor ins Grundwasser zu erwarten ist. Die Bor-Konzentration im Aargauer Grundwasser liegt mehrheitlich unter 0,04 Milligramm Bor pro Liter. Liegt die Bor-Konzentration darüber, so ist das ein Hinweis, dass Bor aus Haushalten oder gewerblichen Aktivitäten ins Grundwasser gelangt ist. Dabei lässt sich zunächst nicht erkennen, ob dieses aus ehema-

Die Bor-Konzentration im Aargauer Grundwasser liegt mehrheitlich unter 0,04 Milligramm pro Liter. Thermalwasser kann auch Konzentrationen von 3 Milligramm Bor pro Liter enthalten.



Noch bis in die 1980er-Jahre wurde Kehrriech so deponiert.



Quelle: Andreas Burger



Die Silbe Per in Natriumperborat ist Teil des Markennamens Persil® (Perborat-Silikat).

Quelle: Historisches Buch von Fred Betrich, «Kulturgeschichte des Waschens», Düsseldorf 1966

Borverbindungen werden für eine Vielzahl industrieller und gewerblicher Prozesse verwendet. Aber auch in Haushaltsprodukten sind sie weit verbreitet. Hier sind insbesondere Wasch- und Bleichmittel, Insektizide, Düngemittel und Desinfektionsmittel sowie Holzschutzmittel zu erwähnen.

ligen Kehrrechtdeponien oder aus dem Abwassersystem stammt. Rückschlüsse auf die Borquelle sind mithilfe von Begleitstoffen möglich, welche entweder nur aus Deponiesickerwasser oder nur aus Abwasser freigesetzt werden konnten. Enthält das Grund-

wasser neben erhöhten Borwerten noch das in Waschmitteln enthaltene EDTA (Ethylendiamintetraacetat) oder Pharmazeutika-Rückstände, so ist dies ein Hinweis, dass das Grundwasser mit Abwasser verunreinigt wird. Ein erhöhter Borwert und gleichzeitiges Vorkommen von leicht freisetzbaren Cyaniden wäre dagegen ein Hinweis, dass das Grundwasser durch eine ehemalige Kehrrechtdeponie verunreinigt wird. Diese Erkenntnisse erlauben es, gezielt nach der Quelle von ungewollten Verunreinigungen des Grundwassers zu suchen.

tionen erreicht. Bor aus alten Deponien stellt im Trinkwasser somit selbst kein Problem dar.

Da Bor aus ehemaligen Abfalldeponien ausgewaschen wird und so ins Grundwasser gelangen kann, gibt der Messwert von Bor bei Grundwasseruntersuchungen in der Nähe von belasteten Standorten nützliche Hinweise, wie stark das Grundwasser durch Deponiesickerwasser beeinflusst wird. Es lohnt sich somit, bei Grundwasseruntersuchungen im Bereich ehemaliger Deponien auch den Borgehalt analytisch zu bestimmen. Um dann zwischen der Schadstoffbelastung aus dem Einfluss eines lecken Abwassersystems und einer ehemaligen Deponie zu unterscheiden, müssen zusätzlich noch die Begleitstoffe wie EDTA, Rückstände aus Pharmazeutika (typisch für Abwasser) und Cyanid (typisch für Deponien) gemessen werden.



Foto: Abteilung für Umwelt

Schieberhaus einer Trinkwasserfassung: Bor stellt im Trinkwasser keine Gesundheitsgefahr dar. Erhöhte Bor-Konzentrationen sind aber ein Hinweis, dass das Trinkwasser durch Abwasser oder Deponiesickerwasser beeinflusst ist.

Erhöhte Bor-Konzentrationen als Hinweis für Verschmutzungen im Grundwasser

Toxikologisch ist Bor unkritisch. Ein Grenzwert für Bor von 1 Milligramm pro Liter für Trinkwasser steht momentan zur Diskussion. Der regelmäßige Konsum von Wasser mit bis zu dieser Konzentration ist unbedenklich. Das Sickerwasser von Deponien enthält im Mittel zwischen 5 und 10 Milligramm pro Liter Bor. Falls Deponiesickerwasser ins Grundwasser gelangt, wird es auf dem Weg zur Trinkwasserfassung stark verdünnt. Dort werden keine kritischen Konzentra-

Weitere Informationen

Die vollständige Expertise kann unter www.ag.ch, Suchwort «Bor» heruntergeladen werden.

Gibt es den benutzerfreundlichen Billettautomaten wirklich?

Roman Kübler | Abteilung Verkehr | 062 835 33 30

Wer im Kanton Aargau mit dem öffentlichen Verkehr unterwegs ist, der hat es gut: Das Angebot ist vielfältig, in Bus und Zug lässt es sich komfortabel reisen und dank integralem Tarifverbund ist der Billettkauf keine Hexerei. Das stimmt im Prinzip. Für manche Fahrgäste aber stellt die Bedienung der Billettautomaten eine Hürde dar. Muss das sein?

Der Tarifverbund A-Welle hatte 2009 im Zuge der Lancierung des integralen Tarifverbunds neue Billettautomaten eingeführt und erhielt von den Fahrgästen sporadisch Rückmeldungen, dass diese zu wenig benutzerfreundlich seien. Woran liegt das? Und was müsste verbessert werden? Im Rahmen der Lernplattform POLE gingen Studentinnen und Studenten aus drei Ländern diesen Fragen auf den Grund und entwickelten Visionen für den Billettautomaten der Zukunft.

Zukunftswerkstatt Billettautomat

Mit der A-Welle als sogenanntem Industriepartner und unter der Leitung der Fachhochschule Nordwestschweiz befassten sich Studierende der Fachrichtungen Design, Psychologie und Informatik im Rahmen des Projekts «On Track» während rund sechs Monaten mit der Frage nach dem wirklich einfachen Billettautomaten. Ausgangspunkt war dabei der aktuelle Billettautomat, wie er heute an den Haltestellen im ganzen Gebiet der A-Welle präsent ist. Die Sektion öf-

fentlicher Verkehr des Departements Bau, Verkehr und Umwelt stand den Studierenden während der ganzen Projektbearbeitung im Hintergrund mit Rat und Tat zur Seite.

Für die multidisziplinären Teams war aber nicht nur die Aufgabe äusserst anspruchsvoll. Die Studierenden sahen sich zudem mit der Herausforderung konfrontiert, über Kontinente hinweg zu kommunizieren und die Arbeit zu organisieren. Denn die Arbeitsgruppen setzten sich jeweils aus Studierenden aller drei beteiligten Universitäten zusammen – mit Standort USA, Deutschland und Schweiz.

Was heisst einfach?

Wie sehen nun Billettautomaten und Benutzeroberflächen aus, die von allen Fahrgästen verstanden werden? Jetzt wird es visionär! Die Teams kamen trotz der gleichen Ausgangslage auf verschiedenartige Lösungskonzepte. Ein Blick in die Zukunftswerkstatt:

Simple Card und Premium Card

Die personalisierte «Simple Card» ersetzt das bisherige Billett. Sie kann mit mehreren Tickets über Internet, Billettautomat oder Smartphone geladen werden. Beim Ein-/Aussteigen werden die Reisedaten an einen zentralen Server übermittelt, der das Billett abbucht.



Quelle: FHNW Brugg-Windisch

Viele Wege führen ans Ziel

Beim Billettkauf kann sich der Fahrgast für den schnellsten oder günstigsten Weg zum Zielort entscheiden. Dank personalisiertem Zugang zum System hat der Reisende jeweils den Überblick über seine bisher gefahrenen Routen.



Quelle: FHNW Brugg-Windisch

Optimale Bildschirmführung

Im Fokus steht die intuitive Gestaltung der Benutzeroberfläche, sodass diese für alle einfach zu bedienen ist. Das Design erinnert dabei an eine Telefonwählscheibe.



Quelle: FHNW Brugg-Windisch

Flexibel und überraschend

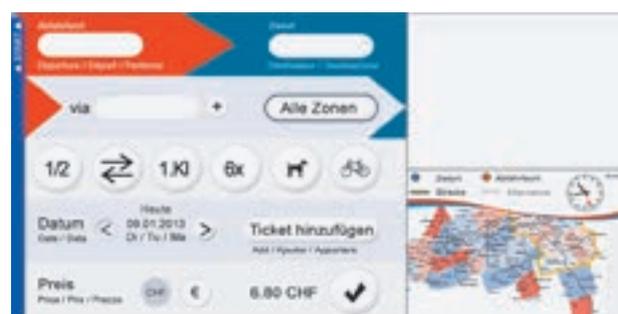
Herzstück ist eine grosse Bildschirmwand, die multifunktional als Werbefläche, Fotowand und natürlich für den Billettkauf dient. Mit einer personalisierten Geldwertkarte kann die Benutzeroberfläche aufgerufen werden. Nach dem Kauf erscheinen auf der Kartenrückseite die relevanten Informationen zur gewählten Route.



Quelle: FHNW Brugg-Windisch

Anschaulich und einfach

Im Zentrum steht der einfache Ablauf beim Billettkauf: Eine Benutzeroberfläche, die nicht überladen wirkt und trotzdem alle wichtigen Informationen auf einen Blick anzeigt. Wer es noch einfacher haben will, hat mit einer Karte Zugang zu einer personalisierten Oberfläche.



Quelle: FHNW Brugg-Windisch

Lehrreich für alle Beteiligten

Anlässlich der Abschlussveranstaltung an der Fachhochschule Nordwestschweiz in Brugg-Windisch präsentierten die Teams ihre Lösungsansätze einem interessierten Fachpublikum. Zudem mussten sie einer Jury zu ihren Vorschlägen Red und Antwort stehen: Erfüllen die Konzepte die Anforderungen an Design und Benutzerfreundlichkeit? Besteht Potenzial für eine zukünftige Weiterentwicklung?

Projektleiter Prof. Dr. Christoph Holliger, Dozent an den Hochschulen für Technik bzw. Gestaltung und Kunst, der das Projekt «On Track» gemeinsam mit Dr. Doris Agotai geleitet hat, brachte es auf den Punkt: «Ein solches Projekt ist in vielerlei Hinsicht eine Herausforderung, sowohl für die Studierenden, welche sich erstmals mit einer Vielfalt von zum Teil gegensätzlichen Blickwinkeln der anderen Disziplinen auseinandersetzen müssen, aber auch für die beteiligten Pro-



Die Studierenden präsentieren ihre Lösungsvorschläge.

jektpartner, die oft in ihren eigenen Vorstellungen verhaftet sind. Und schliesslich für die Projektleitung selber, welche die Teilnehmenden durch den Urwald der internationalen Methodenvielfalt zu navigieren hat. Die Arbeiten haben mit ihrem breiten Spektrum an Ideen unsere Erwartungen erfüllt. Aus akademischer Sicht ist es besonders erfreulich, dass die

Teams in der Lage waren, über den Gartenzaun hinauszublicken und die Dinge einmal anders und unvoreingenommen anzupacken.»

Ob und wie sich die visionären Ideen in den real existierenden Billettautomaten des A-Welle-Tarifverbunds verwirklichen lassen, darauf dürfen wir gespannt sein.



Die Plattform POLE ermöglicht Studierenden, mit anderen Disziplinen zusammenzuarbeiten und sich mit realen Aufgabenstellungen auseinanderzusetzen.

Was ist POLE?

POLE steht für Project Oriented Learning Environment und versteht sich als Plattform für zeitgemässes Lernen und Lehren. POLE wurde vor 12 Jahren von Christoph Holliger, Dozent an den Hochschulen für Technik bzw. Gestaltung und Kunst, ins Leben gerufen. Studierende haben so die Möglichkeit, schon während des Studiums mit anderen Disziplinen, die später zum Arbeitsalltag gehören werden, zusammenzuarbeiten und sich mit realen Aufgabenstellungen auseinanderzusetzen. Es geht auch darum, komplexe Fragestellungen nicht in disziplinäre Teilaufgaben aufzuspalten, sondern in einem synchronen, interaktiven Prozess zu bearbeiten und damit bessere Lösungen zu kreieren, die möglichst viele Aspekte und Facetten einbeziehen.

Die Teams sind immer international und interdisziplinär zusammengesetzt. Da sie von verschiedenen Orten der Welt aus kooperieren, müssen sie sich mit den modernen internetbasierten Kommunikationstools vertraut machen. Dadurch bauen sie Kompetenzen auf, um in einem sich ständig wandelnden Umfeld zu bestehen. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit über Sprachgrenzen hinweg fördert auch die Kommunikations- und Teamfähigkeit. Im Weiteren spielen die realen Industriepartner in POLE-Projekten eine wichtige Rolle, indem sie den Link zur Praxis herstellen. Umgekehrt gibt POLE den Industriepartnern die Möglichkeit, Innovationsprojekte zu realisieren und Ideen für ihre strategische Weiterentwicklung zu sammeln. Nicht zuletzt bietet die Kooperation auch die Chance, Studienabgänger und damit potenzielle Mitarbeitende kennenzulernen.

Quelle: FH NW Brugg-Windisch

Quelle: FH NW Brugg-Windisch

Mobilität

Aargauer Bevölkerung ist sehr mobil

Thomas Graf | Abteilung Verkehr | 062 835 33 30

Im Jahr 2010 legten die Aargauerinnen und Aargauer pro Tag im Durchschnitt 41 Kilometer im Inland zurück und benötigten dafür 83 Minuten. Die Freizeit ist der wichtigste Verkehrszweck, gefolgt von Arbeit und Einkauf. 71 Prozent der Distanzen werden mit dem Auto bewältigt.

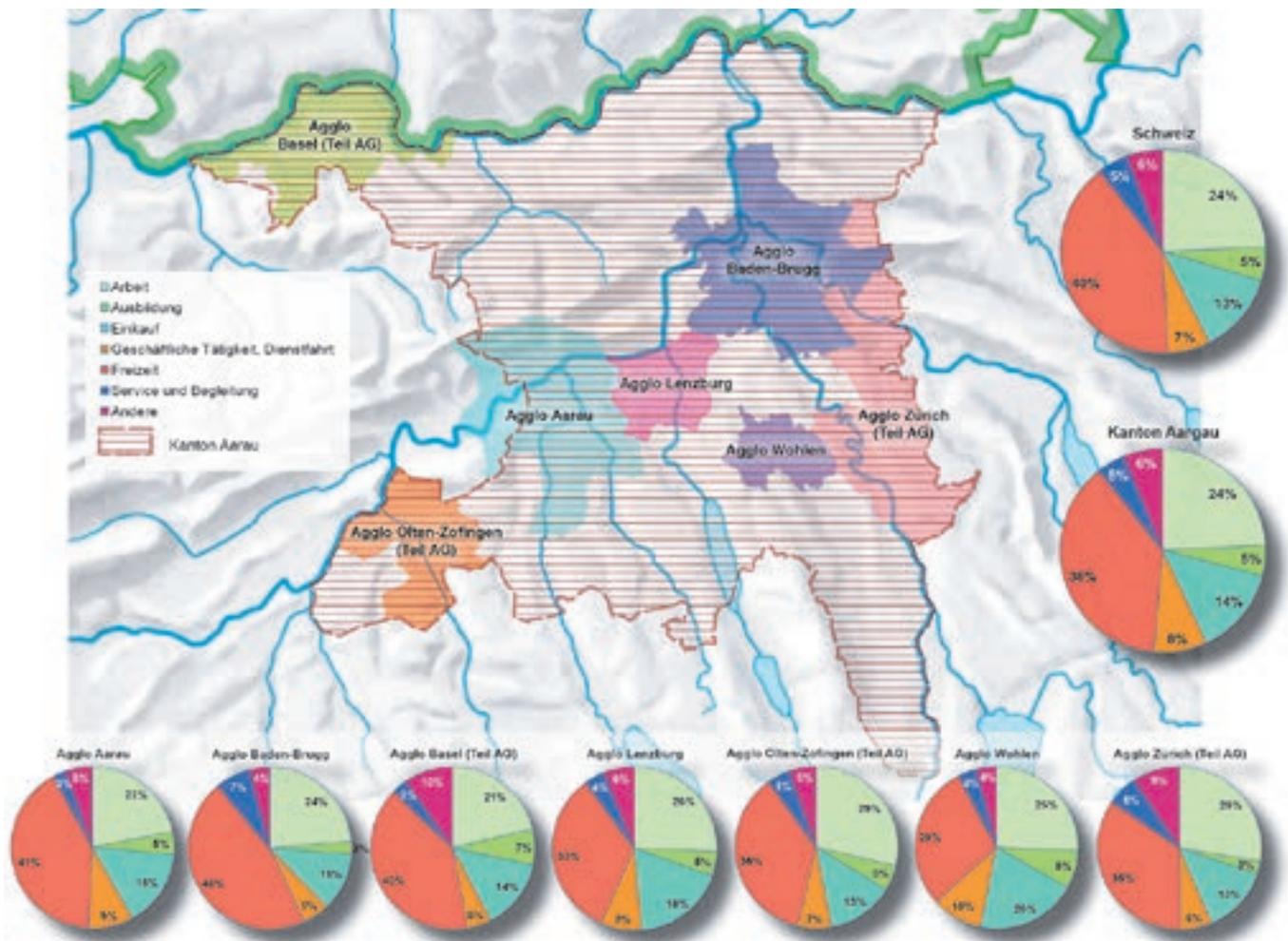
Wie die Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 zeigen, sind die Aargauerinnen und Aargauer verglichen mit dem Schweizer Durchschnitt im Mittel pro Tag rund vier Kilometer weiter unterwegs. Dabei gibt es regionale Unterschiede: Wer in den Agglomerationskerngemeinden des Kantons Aargau wohnt, legt mit durchschnittlich 36,4 Kilometern die kürzesten Tagesdistanzen zurück. Demgegenüber absolviert die Bevöl-

kerung in ländlichen Gemeinden mit 46 Kilometern die längsten Tagesdistanzen. Im Vergleich zur Erhebung von 2005 sank die Tagesdistanz um 3,4 Kilometer, die im Verkehr verbrachte Zeit um 12,9 Minuten (Vergleich Schweiz: Tagesdistanz plus 1,5 Kilometer, Wegzeit minus 5 Minuten). Die Zahlen des Mikrozensus Mobilität beziehen sich immer auf die gesamte Bevölkerung des Kantons bzw. der Schweiz.

Freizeitverkehr am wichtigsten

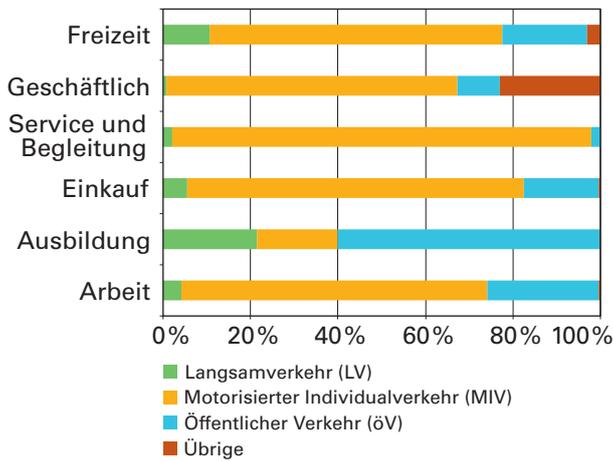
Gemessen an der Distanz ist die Freizeit der mit Abstand wichtigste Verkehrszweck der Aargauer Bevölkerung. Im Durchschnitt stehen 38 Prozent der im Inland absolvierten Tagesdistanzen im Zusammenhang mit Freizeitaktivitäten (Schweiz: 40 Prozent), gefolgt von 24 Prozent für die Arbeit und 14 Prozent für Einkauf. Die restlichen 24 Prozent verteilen sich auf Ausbildung, Dienstfahrten und Begleitung. Auch beim Zeitaufwand entfallen mit 42 Minuten nicht weniger als 46 Prozent der täglichen Wegzeit auf Freizeitzwecke. Für den Arbeitsweg wenden die Aargauerinnen und Aargauer dagegen im Schnitt nur 16,5 Minuten und für den Einkauf 13,6 Minuten auf.

Tagesdistanzen nach Zweck (in Prozent)



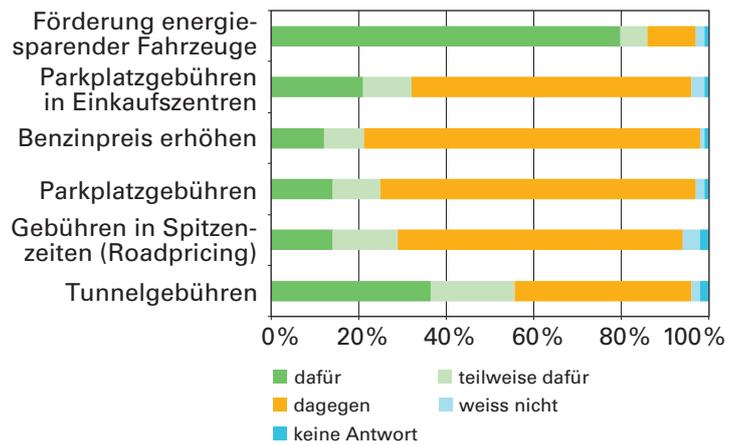
Quelle: Mobilität im Kanton Aargau, 2013

Verkehrsmittelwahl nach ausgewähltem Zweck in Prozent der Tagesdistanz 2010



Quelle: Mobilität im Kanton Aargau, 2013

Akzeptanz finanzieller Massnahmen im Verkehr (Kanton Aargau)



Quelle: Mobilität im Kanton Aargau, 2013

Auto dominiert, öffentlicher Verkehr legt zu

Das Auto ist das am weitesten verbreitete Verkehrsmittel im Kanton Aargau. 86 Prozent der Haushalte besaßen 2010 mindestens ein Auto, 38 Prozent zwei oder mehr. Über mindestens ein Velo verfügen 76 Prozent der Haushalte. Je urbaner eine Gemeinde, desto weniger verbreitet sind Auto- und Velobesitz und desto höher liegt dafür der Anteil der Personen mit einem Abonnement für den öffentlichen Verkehr.

Pro Tag legen die Aargauerinnen und Aargauer 70,8 Prozent der Tagesdistanzen mit dem Auto zurück, gefolgt

von 19,8 Prozent in öffentlichen Verkehrsmitteln und 6,5 Prozent zu Fuss und mit dem Velo; die restlichen 2,9 Prozent entfallen auf übrige Verkehrsmittel. Mit fast allen Verkehrsmitteln legt die Aargauer Bevölkerung längere Distanzen zurück als im schweizerischen Durchschnitt.

Gegenüber der Erhebung im Jahre 2000 ist der Anteil des öffentlichen Verkehrs (Bahn, Bus, Postauto, Tram) an der Tagesdistanz deutlich gestiegen (von 12,8 Prozent auf 19,8 Prozent). Diese Steigerung ist im Kanton Aargau ähnlich stark verlaufen wie im Schweizer Durchschnitt (von 17,4 Prozent auf 23,4 Prozent).

Öffentlicher Verkehr bei Ausbildung und Arbeit stark

Der öffentliche Verkehr (öV) hat mit einem Anteil von rund 60 Prozent der Tagesdistanz bei Personen in Ausbildung einen hohen Stellenwert. Neben Jugendlichen legen auch Frauen sowie Rentnerinnen und Rentner ab 65 Jahren überdurchschnittlich hohe Distanzen mit dem öV zurück. Arbeitswege werden zu rund einem Viertel ihrer Distanz mit dem öV bewältigt, während Bahn und Bus bei Begleitwegen, beispielsweise Bringen und Abholen der Kinder von der Schule, weit weniger häufig genutzt werden. Hier hat der motorisierte Individualverkehr einen besonders hohen Anteil. Zu Fuss oder mit dem Fahrrad werden die grössten Distanzen im Zusammenhang mit dem Verkehrszweck Ausbildung zurückgelegt.

Fördermassnahmen ja, Gebühren nein

Zusätzlich zum Verkehrsverhalten wurde auch die Einstellung der Aargauerinnen und Aargauer zu einigen verkehrspolitischen Massnahmen erfragt. Kaum Zustimmung finden im Aargau Gebühren mit verkehrslenkender Wirkung wie beispielsweise Abgaben für die Zufahrt zu Stadtzentren: 65 Prozent sind gegen solche Gebühren. Eine hohe Zustimmung erhält dagegen die Verwendung von Einnahmen aus dem Strassenverkehr für die Verbesserung des Fuss- und Veloverkehrs (82 Prozent) sowie zur Erhöhung der Verkehrssicherheit (79 Prozent).

Mikrozensus Mobilität und Verkehr

Der «Mikrozensus Mobilität und Verkehr» ist eine Stichprobenerhebung des Bundes, die statistische Informationen zum Mobilitätsverhalten der Schweizer Bevölkerung liefert. Sie wird seit den Siebzigerjahren in regelmässigen Abständen durchgeführt, die letzte Erhebung fand im Jahr 2010 statt. Sie umfasste schweizweit an die 60'000 Haushalte mit rund 63'000 befragten Personen. Im Kanton Aargau wurde die Stichprobe auf insgesamt 4457 Personen aufgestockt, um auch auf regionaler Ebene aussagekräftige Resultate zu erhalten.

Die erhobenen Daten ergeben ein detailliertes Bild zum Verkehrsverhalten der Schweizer Wohnbevölkerung. Sie dienen als statistische Grundlagen für die Vorbereitung und Erfolgskontrolle von politischen Massnahmen, aber auch als Input für vertiefte Analysen der Verkehrsentwicklung.

Zu den Ergebnissen des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 im Kanton Aargau ist im Internet der ausführliche Bericht «Mobilität im Kanton Aargau» abrufbar: www.ag.ch/bvu > Mobilität & Verkehr > Mobilität > Verkehrsdaten > Mikrozensus.

In Zukunft weniger fossile Energieträger

Barbara Horlacher | Umweltfachstelle Stadt Aarau | im Auftrag der Abteilung Energie | 062 835 28 80

In der Stadt Aarau soll in Zukunft vermehrt mit erneuerbaren Energieträgern und im Verbund statt individuell geheizt werden. So soll der Anteil an fossilen Energieträgern zur Wärmeversorgung von heute 85 Prozent bis ins Jahr 2020 auf unter 60 Prozent gesenkt werden, bis 2035 auf unter 40 Prozent. Wie dies erreicht werden kann, wird in einem kommunalen Energieplan nach Paragraf 14 des revidierten kantonalen Energiegesetzes aufgezeigt, den Aarau Anfang 2013 als eine der ersten Gemeinden im Kanton verabschiedet hat.

Als Energiestadt setzt sich Aarau für Energieeffizienz und erneuerbare Energien ein. Dies sind auch die zentralen Forderungen eines Nachhaltigkeitsartikels, den die Aarauer Stimmbür-

gerinnen und Stimmbürger im März 2012 in die Gemeindeordnung aufgenommen haben. Dieser Artikel verpflichtet Politik und Verwaltung, die Ziele der 2000-Watt- und 1-Tonne-

CO₂-Gesellschaft anzustreben. Dabei stellt der Umbau der Wärmeversorgung ein wichtiges Handlungsfeld dar; rund 40 Prozent der in der Schweiz gesamthaft eingesetzten Energieträger werden für Wärmeanwendungen im Gebäudebereich verwendet. In der Stadt Aarau wird der Wärmebedarf heute zu 85 Prozent mit fossilen Energieträgern (Heizöl und Erdgas) gedeckt. Gleichzeitig bestehen grosse, teilweise ungenutzte Energiepotenziale in Form von Ab- und Umweltwärme. Die grössten Abwärmemengen weisen die Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA) Buchs und die Abwasserreinigungsanlage (ARA) Aarau und Umgebung auf. Gute Voraussetzungen bestehen für die Nutzung von Grundwasser und Erdwärme. Die Nutzung dieser örtlich vorhandenen, umweltverträglichen Energiequellen lässt sich vor allem verbessern, indem die Siedlungsentwicklung räumlich auf ihre Verfügbarkeit abgestimmt wird. Dabei bietet sich eine kommunale Energieplanung nach § 14 des revidierten kantonalen Energiegesetzes als wirkungsvolles Planungsinstrument an.

Energiegesetz Kanton Aargau vom 17.1.2012

§ 14 Kommunale Energieplanung

¹ Die Gemeinden können auf der Basis der kantonalen Energieplanung eine eigene Energieplanung erstellen, die mit derjenigen der Nachbargemeinden regional abzustimmen ist. Sie wird vom Gemeinderat beschlossen und ist behördenverbindlich.

² Die Gemeinden können in Nutzungsplänen gemäss Baugesetzgebung strengere energetische Anforderungen an Gebäude mit Wohn-, Dienstleistungs- und Mischnutzungen festlegen, als es dieses Gesetz verlangt. Die Anforderungen müssen dem Stand der Technik entsprechen.

³ Die Gemeinden können in Nutzungsplänen gemäss Baugesetzgebung Grundeigentümerinnen und -eigentümer verpflichten, ihre Heizungsanlage an ein öffentliches Leitungsnetz für Fernwärme, das Abwärme oder erneuerbare Energien nutzt, anzuschliessen, wenn

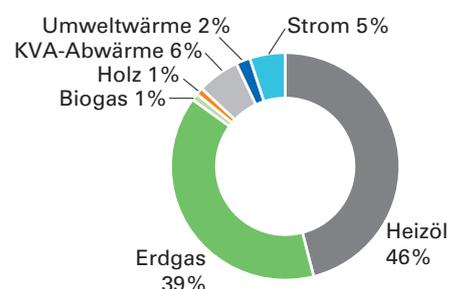
- a) die Energie zu technisch und wirtschaftlich tragbaren Bedingungen angeboten wird und
- b) das Gebiet in der kommunalen Energieplanung entsprechend ausgeschieden ist.

Die Besitzstandsgarantie gemäss § 68 lit. a und b des Gesetzes über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19. Januar 1993 1) bleibt gewährleistet.

⁴ Bei der Gebietsausscheidung gemäss Absatz 3 sind die bestehenden Leitungsinfrastrukturen zu berücksichtigen.

⁵ Ausgenommen von dieser Verpflichtung ist, wer den Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser mehrheitlich mit erneuerbaren Energien oder nicht auf andere Weise nutzbarer Abwärme deckt.

Energieträgermix der Wärmeversorgung



Der Wärmebedarf der Stadt Aarau beträgt heute 390 Gigawattstunden pro Jahr. 85 Prozent dieser Wärme werden mit fossilen Energieträgern erzeugt.

Zweijähriger Planungsprozess

Als Grundlage für eine effiziente und zukunftsfähige Wärmeversorgung hat die Stadt Aarau ihre Wärmeversorgung analysiert, die Ziele der städtischen Energie- und Klimapolitik für den Wärmebereich konkretisiert und schliesslich räumlich umgesetzt, also festgelegt, wo auf Stadtgebiet künftig wie geheizt werden soll. Die für eine nachhaltige Wärmeversorgung massgeblichen räumlichen Festlegungen resultieren aus der Überlagerung der Grundinformationen zu Wärmeversorgung und Siedlungsentwicklung, einer umsichtigen Interessenabwägung, basierend auf Gesprächen mit Grundeigentümern und Arealentwicklern, sowie ersten Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudien. Der gut zweijährige Planungsprozess wurde begleitet durch ein erfahrenes Fachbüro und eine strategische Steuerungsgruppe, in der neben Vertretern von Stadtrat und Verwaltung auch der Leiter der Abteilung Energie des Kantons Aargau sowie der Vorsitzende der Geschäftsleitung des städtischen Energieversorgungsunternehmens IBAarau Einsitz nahmen. Die aktive Mitarbeit der IBAarau war nicht nur für den Planungsprozess wichtig, sondern wird vor allem bei der Umsetzung der Planungsergebnisse unverzichtbar sein. Dies gilt auch für die Akzeptanz der Planungsergebnisse bei der Bevölkerung, weshalb für den kommunalen Energieplan sowohl eine breit abgestützte fachliche Vernehmlassung als auch ein öffentliches Mitwirkungsverfahren durchgeführt wurden. So erhielten neben Planungsträgern und interessierten kantonalen Fachstellen auch Nachbargemeinden und Bevölkerung Gelegenheit, sich zu den Planungsergebnissen zu äussern. Nach durchwegs positiven Reaktionen hat der Stadtrat den kommunalen Energieplan am 28. Januar 2013 definitiv verabschiedet und eine Reihe von Beschlüssen zu dessen Umsetzung gefasst.

Kommunaler Energieplan

Das eigentliche Kernstück des kommunalen Energieplans Aarau bildet die Energieplankarte. Auf ihr wird dargestellt, wo auf Stadtgebiet künftig wie geheizt werden soll. Massnahmenblätter zu den einzelnen Festlegungen geben Auskunft über Zielsetzungen, erforderliche Umsetzungsschritte und massgeblich Beteiligte. Der kommunale Energieplan ist behördenverbindlich. Aus den Festlegungen abgeleitete Versorgungskonzepte können in einem nächsten Schritt in grundeigentümergebundene Planungsinstrumente überführt werden. Dies erhöht die Rechts- und Investitionssicherheit für Grundeigentümer und potenzielle Investoren.

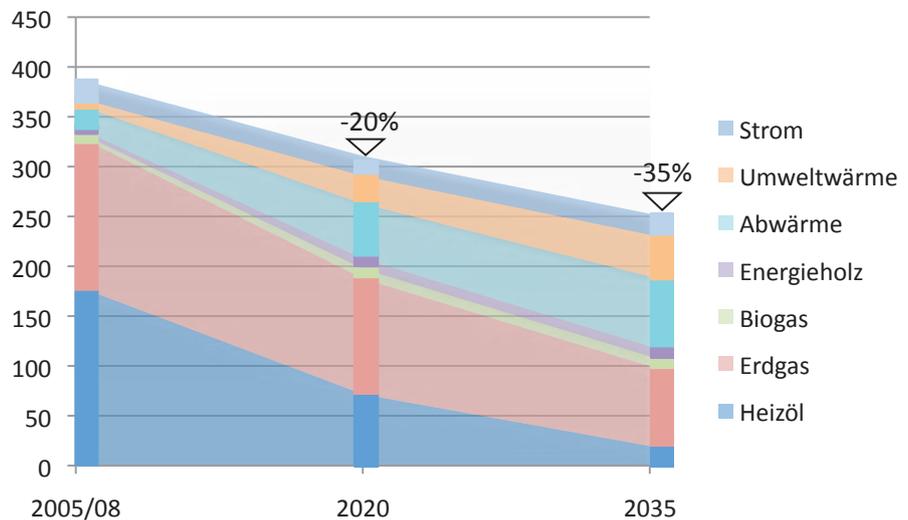
Änderung des Energieträgermixes dank Energieverbunden

Schon heute besteht grosses Interesse an den ersten beiden Energieverbunden, welche die IBAarau, gestützt auf den kommunalen Energieplan, realisieren will. Bereits Anfang 2014 soll der Energieverbund Kasino die ersten Gebäude in der Innenstadt,

unter ihnen auch das Stadtmuseum, mit Wärme und Kälte aus Grundwasser versorgen. Herzstück des künftigen Energieverbundes wird eine Energiezentrale in der ehemaligen Zivilschutzanlage im Parking unter dem Kasinogarten sein. Für die Bereitstellung der im Endausbau jährlich benötigten 12'300 Megawattstunden Wärme und 2790 Megawattstunden Kälte werden Grundwasser-Wärmepumpen (85 Prozent Energiebereitstellung) und ein Erdgaskessel zur Spitzenlastabdeckung (15 Prozent Energiebereitstellung) eingesetzt. Dadurch können jährlich über 2500 Tonnen CO₂ eingespart werden.

Ebenfalls weit fortgeschritten sind die Planungsarbeiten für den Energieverbund Torfeld Süd, wo in den nächsten Jahren ein ehemaliges Industrieareal in ein Wohn- und Dienstleistungsgebiet umgewandelt wird. Dort soll auch das neue Aarauer Fussballstadion gebaut werden. Die Chancen für die Realisierung einer zentralen Energieversorgung auf Grundwasserbasis für das Gebiet stehen gut. Einerseits dank entsprechender Be-

Absenkepfad Wärmebedarf (in Gigawattstunden pro Jahr)



Bis 2020 soll die in Aarau für Wohnen und Arbeiten eingesetzte Wärme um 20 Prozent und bis 2035 um 35 Prozent gesenkt werden. Gleichzeitig soll der Anteil an fossilen Energieträgern 2020 unter 60 Prozent bzw. 2035 unter 40 Prozent betragen.

stimmungen in den Sondernutzungs-
vorschriften, andererseits dank der
Aufgeschlossenheit der an der Areal-
entwicklung beteiligten Investoren.
Die Realisierung der im kommunalen
Energieplan festgelegten Energiever-
bunde trägt zur Änderung des Ener-
gieträgermixes der Aarauer Wärme-
versorgung bei. So soll der Anteil fossi-
ler Energieträger von heute 85 Pro-
zent bis 2020 auf unter 60 Prozent
gesenkt werden, bis 2035 sogar auf
unter 40 Prozent.

Gebäudesanierungen zur Reduktion des Wärmeverbrauchs

Gemäss kommunalem Energieplan
soll künftig nicht nur der Anteil fossi-
ler Brennstoffe gesenkt, sondern auch

der Treibhausgasausstoss aus der Wär-
meversorgung von heute 5,1 Tonnen
CO₂-Äquivalenten pro Kopf und Jahr
auf 3,5 Tonnen im Jahr 2020 bezie-
hungsweise 2 Tonnen im Jahr 2035
reduziert werden. Um dies zu errei-
chen, braucht es neben einer Ände-
rung des Energieträgermixes zusätz-
lich auch eine Reduktion des Wär-
mebedarfs. Angestrebt wird, die in
Aarau fürs Wohnen und Arbeiten ein-
gesetzte Wärme bis 2020 um 20 Pro-
zent gegenüber 2010 zu senken, 35
Prozent sollen es bis 2035 sein. Mit
einem durchschnittlichen Gebäude-
alter von 80 Jahren weist Aaraus Ge-
bäudepark ein hohes Sanierungs- und
Effizienzpotenzial auf. Soll dieses aus-
geschöpft werden, muss die Sanie-

rungsrate deutlich gesteigert werden.
Die Stadt will energetische Gebäude-
sanierungen fördern, indem sie sich
bei ihren eigenen Liegenschaften vor-
bildlich verhält und das bestehende
Förderprogramm überarbeitet. Auch
die Energieberatungsstelle, welche die
IBAAarau seit Ende 2011 unterhält, lei-
stet einen wichtigen Beitrag.

Weitere Informationen

Der kommunale Energieplan
Aarau kann abgerufen werden
unter www.aarau.ch/energieplan.

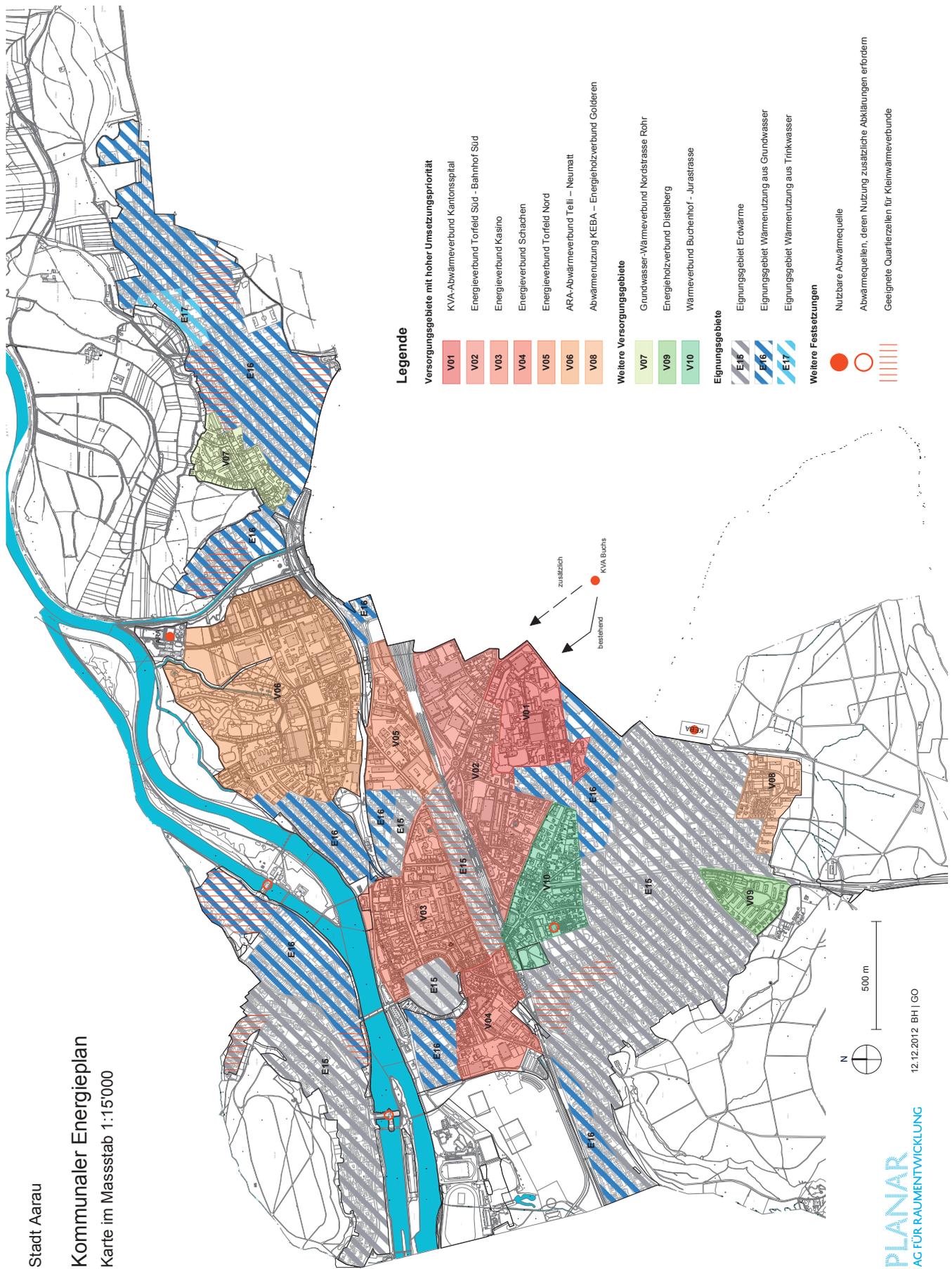


Arbeiter verlegen die Rohre für den Energieverbund Kasino. Bereits Anfang 2014 soll dieser Energieverbund die ersten Gebäude in der Innenstadt mit Wärme und Kälte aus Grundwasser versorgen.

Stadt Aarau

Kommunaler Energieplan

Karte im Massstab 1:15'000



Das eigentliche Kernstück des kommunalen Energieplans bilden die für eine nachhaltige Wärmeversorgung massgeblichen raumwirksamen Festlegungen. Sie regeln, wo auf Stadtgebiet künftig mit welchem Energieträger und nicht mehr individuell, sondern im Verbund geheizt werden soll.

Recyclingpapier ja, aber welches?

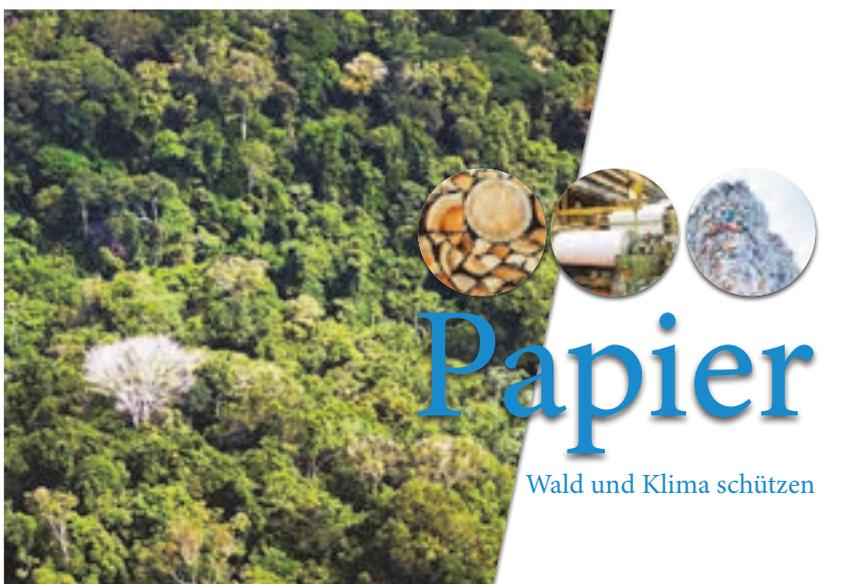
Andreas Burger | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Papier ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken, obwohl immer wieder das papierlose Büro propagiert wird. Und zu oft wird es gedankenlos verschwendet. Der bewusste Umgang mit der Ressource Papier wäre eine gute Möglichkeit, einen bedeutenden Beitrag zum Wald- und Klimaschutz zu leisten. Der neue Ratgeber vom Förderverein für umweltverträgliche Papiere und Büroökologie Schweiz bietet Hintergrundwissen und gibt konkrete Tipps für einen haushälterischen Umgang mit Papier. Er hilft bei der Wahl von gutem – insbesondere auch von grafischem – Recyclingpapier im Büro.



Foto: Perlen Papier AG

Altpapier wird wieder zu neuem Papier.



Der neue Ratgeber vom Förderverein für umweltverträgliche Papiere und Büroökologie Schweiz (FUPS) informiert rund um Papierverbrauch und Recyclingpapier.

Foto: FUPS

Das umweltverträglichste Papier ist jenes, das nicht benutzt wird – dies ist bekannt. Dennoch verbraucht in der Schweiz jede Person tagtäglich über ein halbes Kilo Papier, sei es im Büro, bei der Zeitungslektüre oder in Küche und Toilette.

Was dieser enorme Verbrauch bedeutet, zeigt der neue Ratgeber «Papier – Wald und Klima schützen», den der Förderverein für umweltverträgliche Papiere und Büroökologie Schweiz (FUPS) in Zusammenarbeit mit seiner deutschen Partnerorganisation publiziert hat. Der Ratgeber erläutert Hintergründe der Papierherstellung, sensibilisiert für die Zerstörung der Wälder zur Papierholzgewinnung, zeigt auf, wie sich Neufaser- und Recyclingpapiere unterscheiden und gibt konkrete Tipps, wie man seinen Papierverbrauch reduzieren kann.

Altpapier ist ökologisch

Eine Ökobilanz zeigt, dass die mehrfache Nutzung der Papierfasern ein wirkungsvoller Beitrag an den Umweltschutz ist. Wird Altpapier wieder zu neuem Papier aufbereitet, verbleibt das Holz im Wald oder steht für eine andere Nutzung zur Verfügung. Die Nachfrage nach Holz sinkt und folglich auch die Ausbeutung der Wälder. Darüber hinaus spart Recyclingpapier gegenüber Primärfaserpapier bis zu 60 Prozent Energie und bis zu 70 Prozent Wasser und verursacht deutlich weniger CO₂.

Wichtige Umweltindikatoren bei der Papierproduktion sind Wasser- und Energieverbrauch, Abwasserbelastung und Emissionen. Jede Papierfabrik und jede Papiersorte hat aber einen sehr unterschiedlichen Ressourcenverbrauch, abhängig von der produzierten Papiersorte und der Produktionsart.

Wer beim Kauf von einem Paket Papier mit 500 Blatt (2,5 Kilo) zu Recyclingqualität greift, schont 5,5 Kilo Holz. Und mit den drei Kilowattstunden, die man beim Kauf eines Kilos Recyclingpapier gegenüber Primärfä-

Recyclingpapier kontra Primärfaserpapier

| | Pro Kilo Recyclingpapier | Pro Kilo Primärfaserpapier |
|--|--------------------------|---|
| Wasser | 15 Liter | 50 Liter |
| Energie | 2 kWh | 5 kWh insbesondere aus 1,2 Kilo nicht faserigen Bestandteilen (Lignin, Hemizellulose) von insgesamt 2,2 Kilo Holz |
| Fasergrundlage | 1,2 Kilo Altpapier | Fasern aus 1 Kilo faserigen Bestandteilen (Zellulose) von insgesamt 1,2 Kilo Holz |
| Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) als Mass für biologisch schwer abbaubare Substanzen | 3 Gramm | 15 Gramm |

Weitere Informationen

Der Ratgeber erscheint in Deutsch (Broschüre und PDF) sowie Französisch und Italienisch (nur PDF). Er kann heruntergeladen werden unter: www.papier.info > Aktuelles > FUPS-Ratgeber Papier erschienen > Download PDF
Die deutsche Fassung kann kostenlos gegen ein adressiertes und frankiertes Couvert bestellt werden bei: FUPS, Postfach 705, 9501 Wil, 071 911 16 30.

Recyclingpapier spart gegenüber Primärfaserpapier bis zu 60 Prozent Energie und bis zu 70 Prozent Wasser und verursacht deutlich weniger CO₂.

serpapier einspart, lässt sich Wasser für 210 Tassen Kaffee kochen.

Beim Papierkauf bietet das Label der «Blaue Engel» eine Garantie für höchstmöglichen Altpapiereinsatz, maximalen Wald- und Ressourcenschutz sowie strengste Kriterien beim Chemikalieneinsatz. Es gibt vier Blaue-Engel-Umweltzeichen für die verschiedenen Produktgruppen Recyclingpapier, Pressepapier, Recyclingkarton und Hygienepapier. Der Blaue Engel

ist das älteste Umweltzeichen der Welt. Er steht für hohe Vorgaben bei Ökologie, Gesundheitsschutz und Gebrauchstauglichkeit der Produkte. Die strengen Kriterien werden vom Umweltbundesamt Deutschland unter Beteiligung von Fachleuten regelmässig aktualisiert.

Der neu erschienene Ratgeber lädt auf 36 Seiten ein, die ökologischen, wirtschaftlichen, sozialen und technischen Hintergründe des genialen

Stoffs Papier zu erkunden. Er zeigt aber auch, wie einfach es ist, durch einen sparsamen Umgang mit Papier und der Wahl von Recyclingpapier die Wälder unmittelbar zu schützen und dem Klimawandel im Alltag wirkungsvoll entgegenzutreten. Gleichzeitig dient die Publikation auch als Druckmuster. Fünf verschiedene Recyclingpapiere wurden verwendet, um direkt zu zeigen, wie die Papiere im Farbdruck wirken.



Foto: Perlen Papier AG

Holz – die Basis von Papier: Mit 80 Prozent ist Zellstoff der wichtigste Primärfaserstoff für Papier.



Foto: Ziegler Papier AG

Je nach Verwendungszweck werden dem Papier verschiedene Hilfsstoffe zugegeben: Stärke erhöht die Festigkeit, Leimung verhindert, dass Druckfarbe zu stark ins Papier eindringt. Die Füllstoffe Kalk und Porzellanerde verleihen dem Papier Weisse, Dichte und Glätte.

Brüten Waldschnepfen auch im Aargau?

Dominik Thiel | ehemaliger Mitarbeiter der Abteilung Wald | 062 835 28 50

Die Waldschnepfe ist zusammen mit dem Baumrarder die einzige Art, welche im Aargauer Jagdgesetz zusätzlich zum Bundesjagdgesetz geschützt ist. Im Aargau steht die Waldschnepfe auch auf der Roten Liste der seltenen und gefährdeten Arten. Über ihr Vorkommen im Aargau weiss man jedoch wenig. Ein Projekt von BirdLife Aargau, der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und der kantonalen Jagdverwaltung wollte dies ändern und ging während drei Jahren auf die Suche nach balzenden Waldschnepfen.

In anderen Kantonen und in den meisten europäischen Ländern gilt die Waldschnepfe als eine jagdbare Art. Vor allem in den lateinischsprachigen Ländern hat die Jagd auf diesen Zugvogel eine grosse Tradition. Speziell dazu ausgebildete Vorstehende stöbern die Vögel mit der Nase gegen den Wind im Tagesversteck auf. Hat der Hund eine Schnepfe gefunden, zeigt er dies dem Jäger durch bewegungsloses Verharren an («Vorstellen»). Beim Abfliegen kann der Jäger die Schnepfe dann erlegen.

Der Jagddruck in Europa ist gross

Drei bis vier Millionen Waldschnepfen werden in Europa jährlich erlegt. Davon sind rund 70 Prozent Jungvögel. Auch in der Schweiz fallen während der Zugzeit im Oktober und November rund 2000 Schnepfen der Jagd zum Opfer – der weitaus grösste Teil davon im Tessin. Diese Abschusszahlen gelten für die Waldschnepfenbestände bisher nicht als problematisch. Die Waldschnepfe ist gesamt-europäisch als nicht gefährdete Art eingestuft, denn in Nord- und Osteuropa brüten (noch) grosse Populationen. Waldschnepfen können mit der Vorstehhund-Methode nicht nur bejagt, sondern auch für Forschungszwecke gefunden, gefangen und beringt oder mit einem Sender versehen werden. Dabei konnte man zum Beispiel herausfinden, dass die Sterblichkeit der Waldschnepfen durch die

Jagd in Frankreich trotz dem relativ hohen Jagddruck nur etwa 10 Prozent beträgt. Wie sich diese grossen europäischen Populationen langfristig entwickelt haben und ob sie eventuell rückläufig sind, ist jedoch weitgehend unbekannt.

Brüten Waldschnepfen auch im Aargau?

Während den Zugzeiten im Frühling und Herbst überfliegen Millionen von nord- und osteuropäischen Waldschnepfen Mitteleuropa. Auch im Aargau sind Sichtungen vorbeiziehender Waldschnepfen während der Jagdsaison im Oktober und November häufig. Doch ob die Waldschnepfe im Aargauer Mittelland auch brütet, war bisher nicht erwiesen. Der Nachweis brütender Waldschnepfen im Frühjahr ist hierzulande äusserst schwierig. Mit den herkömmlichen ornithologischen Methoden zur Brutvogelkartierung kommt man nicht weit. Am ehesten kann die Waldschnepfe im Mai und Juni in der Dämmerung auf dem Balzflug beobachtet werden. Dann fliegen die Männchen in der Abenddämmerung und in den frühen Nachtstunden in ihrem Revier in Baumhöhe entlang von Waldrändern und über Lichtungen und geben seltsame Laute von sich, die man auch als «Quorren» und «Puitzen» bezeichnet. Das hört sich wie ein rufender fliegender Frosch an. Ob die Art an Orten, an denen es balzende Männchen hat, auch wirklich brütet,



Foto: Philippe Leresche

Waldschnepfen ziehen im Herbst zahlreich durch den Aargau.

kann man nur vermuten. Wegen der aufwändigen Kartierungsmethode ist die Verbreitung und Häufigkeit der Waldschnepfe in der Schweiz unzureichend erforscht. Balzende Waldschnepfen können regelmässig im Schweizer Jura und in den Voralpen beobachtet werden. Im Mittelland dagegen scheint die Art praktisch verschwunden zu sein.

Waldschnepfensuche im Aargau

Diese Wissenslücke über das Vorkommen von balzenden Waldschnepfen im Aargau sollte geschlossen werden. Vertreter von BirdLife Aargau, der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und der kantonalen Jagdverwaltung haben 2010 gemeinsam zum Erfassen von balzenden Wald-



Foto: Abteilung Wald

Im Aargau ist die Waldschnepfe geschützt. In der Süd- und der Westschweiz wird sie aber noch gejagt.

Natur

schnepfen aufgerufen. Vor allem Mitglieder lokaler Natur- und Vogelschutzvereine, aber auch Vertreter von Jagdgesellschaften haben sich an der Suche beteiligt und in den Jahren 2010 bis 2012 an Dutzenden Abenden nach balzenden Schnepfen Ausschau gehalten.

Im Jahr 2010 waren von 88 abendlichen Kontrollgängen 14 erfolgreich, davon allerdings fast alle (13) im gleichen Waldkomplex bei Dintikon–Villmergen–Seengen. Eine koordinierte Zählung mit über zehn Personen am Abend des 1. Juni 2010 zeigte, dass in dieser Region mehrere Waldschnepfenmännchen anwesend waren. Im Jahr darauf wurde die Suche systematisiert.

Per Luftbildanalyse wurden Jungwald- und Sturmschadenflächen gesucht, welche als geeignete Brutlebensräume der Schnepfe eingeschätzt wurden. Mit diesem Vorgehen war im Jahr 2011 eine gute räumliche Verteilung der Beobachtungsstandorte über den Kanton gewährleistet. An diesen ausgewählten Orten verbrachten die Beobachterinnen und Beobachter dann 152 Abende, doch nur an total vier Abenden wurden Waldschnepfen entdeckt. Erneut lagen alle in derselben Region wie schon 2010. Wegen des warmen und trockenen Frühjahrs 2011 wurde die Suche im Frühling 2012 erneut fortgesetzt. Auch 2012 leisteten Freiwillige einen grossen Einsatz und setzten sich während 68 Abenden zur Kontrolle in den Wald. Das Resultat: keine einzige Waldschnepfenbeobachtung.

sen Einsatz und setzten sich während 68 Abenden zur Kontrolle in den Wald. Das Resultat: keine einzige Waldschnepfenbeobachtung.

Fazit: Ein seltener Brutvogel im Aargau

Dank dem grossartigen Einsatz der zahlreichen Helferinnen und Helfer wissen wir heute mehr: Die Waldschnepfe brütet vereinzelt im Aargauer Mittelland, doch wohl nur unregelmässig. Das Waldgebiet Dintikon–Villmergen–Seengen erscheint waldschnepfenfreundlich, da es sehr feuchte Stellen aufweist und zahlreiche Lichtungen und Lücken vorhanden sind. Zwar gäbe es weitere vergleichbare Waldstandorte im Aargau, doch wurden dort keine Waldschnepfen gefunden. Immerhin: Der gefundene Standort ist gegenwärtig der einzige bekannte Brutplatz der Waldschnepfe im Schweizer Mittelland.

Gemäss dem Brutvogelatlas der Schweizerischen Vogelwarte war die Waldschnepfe bis in die 90er-Jahre im Mittelland noch weiter verbreitet als heute. Dieser Umstand fordert uns auf, die Waldschnepfe aktiv zu fördern. Nur: Die Ursachen dieses Rückgangs sind weitgehend unbekannt. Fehlen ihr im Mittelland geeignete Brutgebiete oder sind die Bestände aufgrund des Jagddrucks europaweit am Schrumpfen? Man weiss, dass die Waldschnepfe strukturreiche Feuchtwälder mit sehr geringem Kronenschluss braucht. Das Naturschutzprogramm Wald des Kantons fördert solche Wälder auch im Aargauer Mittelland. Ob die Waldschnepfe diese Chance packen kann, wird die Zukunft weisen.

Such- und Nachweisorde der Waldschnepfenkartierung 2010 bis 2012 im Kanton Aargau



Die Lebensweise der Waldschnepfe

Jährlich ziehen mehrere Millionen Waldschnepfen von ihren Hauptbrutgebieten in Ost- und Nordeuropa quer durch Mitteleuropa nach Südeuropa und Nordafrika zur Überwinterung. Die Waldschnepfe gilt als solitär (einzeln) lebend, ist aber im Gegensatz zu allen anderen Limikolen (Watvögeln) nicht ans Wasser gebunden. Wie der Name sagt, lebt sie hauptsächlich im Wald und ernährt sich zu 85 Prozent von Regenwürmern. Sie besitzt einen ganz feinen Schnabel, mit welchem sie die Bewegungen der Würmer im Erdreich erspürt. Mit der Schnabelspitze kann sie die Würmer wie mit einer Pinzette aus dem Boden ziehen.

Fragen zu diesem Artikel beantwortet Ihnen gerne Christian Sutter, Abteilung Wald, 062 835 28 58.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Pierre Mollet, Schweizerische Vogelwarte, und Judith Zellweger-Fischer, BirdLife Aargau.

Mähen und Heckenpflege an Bachufern

Hanspeter Lüem | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Die korrekte Pflege von Bachufern ist eine Aufgabe, welche verschiedensten Ansprüchen gerecht werden muss. So ist sie beispielsweise notwendig für die Gewährleistung des Hochwasserschutzes – aber ist sie auch gut für die Natur? Muss die kantonale Praxis bezüglich des Schnittzeitpunktes und der Anzahl Schnitte angepasst werden? Verschiedene Beispiele aus der Praxis des Gewässerunterhalts geben einen Einblick in diese Problematik.



Foto: Karel Jakubec

Der Grosse Wiesenknopf kann nur gedeihen, wenn man die Mähtermine an ihn anpasst.

Neben der Freihaltung des Abflussquerschnittes bei Hochwasser soll die Uferpflege auch typische einheimische Arten erhalten und fördern. Keine einfache Aufgabe, denn jede Art hat spezifische Ansprüche.

Lebensraum für seltene Schmetterlinge

Der Dunkle Moorbläuling dürfte einst in den ursprünglich ausgedehnten sumpfigen Niederungen der Schweiz weit verbreitet gewesen sein. Mit der grossräumigen Trockenlegung der Ebenen schrumpften die Vorkommen auf wenige Restpopulationen. Die Art ist heute in der Schweiz sehr selten. Im Aargau sind lediglich zwei Standorte bekannt. Der Dunkle Moorbläuling hat eine der erstaunlichsten Fortpflanzungsbiologien unter den Schmetterlingen. Seine Existenz ist gänzlich



Foto: Irene Salzmann

Der Dunkle Moorbläuling legt seine Eier ausschliesslich auf dem Grossen Wiesenknopf ab.

Natur

abhängig vom Vorkommen des Grossen Wiesenknopfs (*Sanguisorba officinalis*), einer krautigen Pflanze, und der Roten Wiesenameise (*Myrmica rubra*). Werden die Grossen Wiesenknöpfe Anfang Juli gemäht, so dauert es drei bis vier Wochen, bis sie wieder blühen. In dieser Zwischenzeit finden die am frühesten geschlüpften Schmetterlinge keine Pflanzen für die Eiablage. Da sie meist nur etwa eine Woche leben, haben sie somit keine Chance zur Fortpflanzung. Wird im August gemäht, sind spät abgelegte Eier betroffen. Unter Umständen kann ein ganzer Bestand von Dunklen Moorbläulingen als Folge ungünstiger Mähtermine ausgelöscht werden.

Die verschiedenen Lebensstadien durchläuft der Dunkle Moorbläuling von Ende Juni bis Mitte September. Während dieser Zeit befinden sich in den Blüten der Grossen Wiesenknöpfe verschiedene Entwicklungsstadien von Eiern oder Raupen. Nach rund drei Wochen lässt sich die Raupe auf den Boden fallen. Entdeckt eine Rote Wiesenameise die Raupe, trägt sie diese in ihr Ameisennest. Dort fressen die Raupen Ameisenlarven und überlassen den Ameisen im Gegenzug ein zuckerhaltiges Sekret. Nach der Metamorphose verlässt der erwachsene Falter das Ameisennest.

Der Schnittzeitpunkt ist also für die erfolgreiche Entwicklung des Dunklen Moorbläulings zentral. Die Mahd im sensiblen Zeitfenster kann die Schmetterlingsbestände stark beeinträchtigen.

Ansprüche von Libellen

Um Libellen einen wertvollen Lebensraum bieten zu können, ist es möglich, nur eine Uferseite zu mähen und die andere als Rückzugsort für die Tiere stehen zu lassen. Der innerste Saum direkt am Wasser sollte jedoch immer als Sitzplatz und Zufluchtsort stehen bleiben. Sehr wichtig sind die konsequente Einhaltung des Düngeabstandes vom Wasser und die Pflege der Ufer. Das Schaffen von Sitzplätzen im Wasser (Störsteine/Wasserpflanzen) begünstigt die Anwesenheit von typischen Fließgewässerarten, speziell der Flussjungfern. Das Ausmähen der Wasserpflanzen, die

Folgerungen für die Lebensraumpflege des Dunklen Moorbläulings

- Angepasste Mähtermine ermöglichen dem Dunklen Moorbläuling eine ungestörte Entwicklungszeit.
- Ein früher Schnitt Ende Mai/Anfang Juni hat sich für den Grossen Wiesenknopf bewährt – so wird er blühen wenn die ersten Schmetterlinge schlüpfen.
- Ein zweiter Schnitt sollte nicht vor Anfang September erfolgen, sodass ein grosser Teil der Raupen bereits in einem Ameisennest untergekommen ist.
- Zur Schonung der Ameisennester samt Raupen und Puppen von Moorbläulingen ist es wichtig, den Boden nicht mit schweren Maschinen zu verdichten und nicht zu tief zu mähen.



Foto: Thomas Marent

Die Prachtlibelle hält sich gerne an natürlichen Gewässern auf.



Foto: Hanspeter Lüem

Die Libelle ist auf natürliche und abwechslungsreiche Ufer angewiesen. Ihre Eier legt sie gerne in kleine Wasserstellen hinter den Kiesbänken. Die Ufervegetation bietet Sitzplätze.

den Wasserabfluss im Spätsommer zum Erliegen bringen, ist tolerierbar, wenn es schonend und selektiv geschieht.

Gut gemeinte, aber unbedachte Baum-pflanzaktionen an den Ufern können sich besonders negativ auf die Libellenfauna auswirken. Eine starke Beschattung kann dazu führen, dass sich das Wasser nicht mehr ausreichend erwärmen kann. Ein zu starker Gehölzsaum kann den Libellen ausserdem die Sicht aufs Wasser versperren, sodass sie den Bach nur als eine Baumreihe wahrnehmen. Ideal ist eine lockere Bepflanzung in Gruppen mit einem Abstand von zirka 10 bis 20 Metern.

Neophyten – unwillkommene Gäste

Betrachtet man die Vegetation der Bachufer, sollen einheimische Arten gefördert, invasive hingegen be-

kämpft werden. Invasive Neophyten sind Pflanzen, die nach 1492 in die Schweiz gekommen sind und sich heute auf Kosten der einheimischen Arten ausbreiten. Die Diskussion, in welchem Umfang invasive Neophyten bekämpft werden sollen, ist immer noch höchst aktuell. In der Literatur sind unzählige Versuche der Neophytenbekämpfung dokumentiert. Die meisten Resultate beschreiben den unmittelbaren Effekt, und nur wenige Arbeiten messen den längerfristigen Erfolg der Massnahmen. Es sind kaum Versuche dokumentiert, die zu einer hundertprozentigen Tilgung führten. Die optimale Bekämpfung dieser Schadorganismen unter Berücksichtigung der Wirksamkeit, der Nebeneffekte, des Aufwands und der Kosten ist noch nicht bekannt.

Der Gewässerbeauftragte kann den Einsatz gegen Problempflanzen mit folgenden Überlegungen planen:

- Welche Methoden kommen aufgrund der Verhältnisse in Frage?
 - Mit welcher Methode können die angestrebten Ziele am effizientesten erreicht werden?
 - Gibt es Zielkonflikte (beispielsweise Vorkommen seltener Arten, die durch die Bekämpfung in Mitleiden-schaft gezogen würden)?
 - Ist der vorgesehene Eingriff legal respektive liegen die notwendigen Bewilligungen vor.
 - Liegt die Einwilligung der Besitzer und der zuständigen Stellen vor?
 - Was geschieht mit dem anfallenden Material? Spezielle Vorsicht ist bei Transport und Entsorgung geboten.
- Die Arbeit des Gewässerunterhalts bedingt ein breites Wissen über die belebte und unbelebte Natur. Nur so kann man den verschiedenen Ansprüchen wie Hochwasser, Natur- und Artenschutz gerecht werden.



Foto: Datenbank ALG

Der Japanische Staudenknöterich ist eine höchst invasive Pflanzenart. Er verdrängt einheimische Uferpflanzen.

Herbizide als einziges wirksames Mittel

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

Der Staudenknöterich ist eine sehr konkurrenzstarke asiatische Pflanze, die sich auf Kosten der einheimischen Vegetation ausbreitet und Reinbestände bildet. Er lässt sich mit mechanischen Mitteln wie Schneiden und Ausreissen nicht beseitigen. Erfolg bringt nur die Bekämpfung mit einem Herbizid, aber auch das gelingt nicht kurzfristig. Ein neues Falblatt will dazu beitragen, dass das Problem gar nicht erst entsteht und auf Chemie verzichtet werden kann.

Was muss das für eine Pflanze sein, bei der sogar Naturschützer für den Einsatz von Herbizid plädieren? Versucht wurde schon vieles, um den Staudenknöterich in die Schranken zu weisen: sechsmaliges Schneiden im Sommerhalbjahr, mehrjähriges Abdecken mit schwarzer Folie usw. Die Biomasse nahm zwar jeweils ab, aber der Bestand erholte sich bald wieder, wenn die Schnitthäufigkeit vermindert oder die Folie entfernt wurde. Nur mit dem Einsatz von Herbizid erzielte man bleibende Erfolge.

Der Staudenknöterich, ein invasiver Neophyt

Wenn nun einzelne Leser darüber den Kopf schütteln, dass «Umweltschützer» den Einsatz von Herbizid propagieren, können sie zumindest teilweise beruhigt sein: Es geht nur um den Staudenknöterich. Alle anderen invasiven Kräuter und Stauden wie beispielsweise die Goldruten aus Nordamerika können durch konsequentes mehrmaliges Schneiden oder Ausreissen getilgt werden. Doch auch mit Chemie braucht es etwas Geduld. Es wäre vermessen, bereits nach zwei Jahren eine komplette Tilgung zu erwarten.

Aber was bedeutet denn invasiv? Staudenknöterich und Goldruten gehören zu den sogenannten invasiven Neophyten. Neophyten sind aus anderen Kontinenten (aktiv) eingeführte oder (passiv) eingeschleppte Pflanzen. Die wenigsten unter ihnen sind problematisch. Staudenknöterich, Goldru-

te und ein paar andere werden invasiv genannt, weil sie ausserordentlich konkurrenzstark sind und die standortheimische Vegetation verdrängen. Zudem fehlt bei Reinbeständen aus Staudenknöterich die Grasnarbe, welche Böschungen gegen Bodenabschwemmung schützt. Auch kann er zu Schäden an Bauten führen. Staudenknöterich und Goldrute vermehren sich vor allem vegetativ, das heisst nicht durch Samen, sondern über unterirdische Ausläufer oder durch verschleppte Sprosstteile, die neu anwachsen.

Neues Falblatt (als Beilage in dieser Ausgaben UMWELT AARGAU)

Das Departement Bau, Verkehr und Umwelt (Sektion Natur und Landschaft) hat zusammen mit dem Umweltbüro planikum GmbH in Zürich ein Falblatt herausgegeben, das die Augen öffnen soll. Noch haben wir in Mitteleuropa keine Verhältnisse wie in Südengland, wo der Staudenknöterich ganze Hänge und Täler erobert hat und auf Baugrundstücken zu massiven Kosten führt. Das Falblatt will sensibilisieren, und auf mögliche gravierende Folgen bei sorglosem Verhalten mit diesem invasiven Neophyt aufmerksam machen. Wird Bodenmaterial, das mit wenigen Pflanzenteilen des Staudenknöterichs verunreinigt ist, abgegraben, wegtransportiert und an einem anderen Ort wieder verteilt, kann es zu verheerenden Auswirkungen kommen, auch finanziell. Denn verschleppte Pflanzenteile treiben sofort wieder aus und bilden neue Bestände. Das Falblatt zeigt zudem eine Knöterichstaude in einem Tessiner Acker. Im vergangenen Jahr wurde auch in einem Acker im Bünztal ein Staudenknöterich entdeckt. Rasch können einzelne Stängelteile über die Traktorreifen verschleppt werden.

Bezugsquellen Falblatt «Problempflanze Staudenknöterich»:

- Abteilung Landschaft und Gewässer, bvualg@ag.ch, 062 835 34 50
- www.ag.ch/umwelt > Hochwasserschutz > Gewässerunterhalt > Flyer Staudenknöterich (unter «mehr zum Thema»)

Interkantonales Knöterichbekämpfungsprojekt

Sechs Kantone, darunter der Aargau, vertreten durch die Sektion Natur und Landschaft BVU, testen mit finanzieller Unterstützung des Bundesamtes für Umwelt seit 2008 verschiedene Bekämpfungsmethoden. Folgende Ergebnisse sind nach vier Jahren zu verzeichnen:

Mechanische Bekämpfung

- Stängelzahl unverändert bei zirka 30 Stängeln pro Quadratmeter
- Abnahme der oberirdischen Biomasse um 87 Prozent

Chemische Bekämpfung

- Abnahme der Anzahl Stängel von im Mittel 37 auf 1 Stängel pro Quadratmeter
- Oberirdische Biomasse: gegenüber dem Ausgangszustand noch 1 Prozent
- bereits nach zwei Jahren hatte der Wert 2 Prozent betragen
- 38 Prozent der chemisch behandelten Flächen sind zumindest oberirdisch knöterichfrei



Foto: AWEL, Ursula Bollens

Ein Knöterichreinbestand auf einer ehemaligen Deponie vor der ersten Spritzung mit Herbizid (Aufnahme vom 9. Juni 2008)



Foto: AWEL, Ursula Bollens

Dieselbe Fläche zwei Jahre später nach jährlich zweimaligem Spritzen mit Herbizid (Aufnahme vom 21. Mai 2010). Entdecken Sie eine Knöterichstaude?



Foto: AWEL, Ursula Bollens

Schnittversuchsfläche am 20. Mai 2008 vor dem ersten Schnitt



Foto: AWEL, Ursula Bollens

Dieselbe Fläche am 14. Mai 2012, nachdem sie vier Jahre lang jedes Jahr sechsmal geschnitten worden war

In gewissen Fällen kann das Ausbaggern einer betroffenen Fläche eine Alternative zum Einsatz von Herbizid sein, sofern der Standort für Maschinen zugänglich ist. Ein weiterer negativer Aspekt dieser Methode sind die Kosten, da zum Wegführen des Ausbaggerns auch noch das Einbringen von Ersatzboden kommt. Und ein Fragezeichen bleibt: Haben wir genügend tief und weit gegraben?

In der Chemikalien-Risikoreduktionsverordnung (ChemRRV) des Bundesrats heisst es, wie bereits in ihrer Vorgängerin, der Stoffverordnung, klipp und klar: In einem Streifen von drei Metern Breite entlang der Gewässer dürfen überhaupt keine Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden. Die Krux an dieser klaren Bestimmung ist: Gerade in diesem Streifen wächst der Staudenknöterich besonders häufig. Und wenn ein Knöterichstängel ins Wasser fällt, ist die Chance sehr gross, dass weiter bach- oder flussabwärts ein neuer Bestand entsteht. Wir beantragten beim Bundesamt für Umwelt bereits vor zwanzig Jahren, dass eine

Möglichkeit für räumlich und zeitlich beschränkte Ausnahmegenehmigungen für den Einsatz von Herbizid durch Fachpersonen zu schaffen sei, ohne Erfolg. Zu gross ist offenbar die Befürchtung, damit den kleinen Finger zu reichen, der zu weiteren Begehrlichkeiten führen könnte.

Wo erfahre ich mehr?

Eine allgemeine Einführung in die Neobiota-Problematik finden Sie im UMWELT AARGAU Nr. 56, Mai 2012. Mehr zum Thema erfahren Sie auch unter www.ag.ch/dgs > Verbraucherschutz > Chemie- & Biosicherheit > Neobiota.

Neuer Auftrag im Landwirtschaftsgesetz

Die sogenannten invasiven Organismen haben letztes Jahr auch Eingang in die kantonale Gesetzgebung gefunden. § 46 des neuen Landwirtschaftsgesetzes lautet:

- ¹ Der Kanton trifft situativ Massnahmen gegen bedrohliche invasive Organismen. Die Gemeinden können nach Absprache mit dem Kanton unabhängig davon oder in Ergänzung dazu eigene Massnahmen ergreifen.
- ² Die Gemeinden beteiligen sich am Vollzug der kantonalen Massnahmen auf ihrem Gebiet.
- ³ Der Regierungsrat bestimmt die kantonalen Massnahmen und regelt die Zuständigkeiten und die Finanzierung durch Verordnung.

Für die Landwirtschaft steht die Ackerkratzdistel, eine einheimische invasive Art, die seit Jahrzehnten für Probleme sorgt, an erster Stelle. Doch anders als bei den Knöterich- oder den Goldrutenarten genügt es, wenn man dafür sorgt, dass sie nicht zum Fruchten kommt. Es können dann keine neuen Problembestände entstehen.

Wir essen die Welt

Ka Marti | Naturama Aargau | 062 832 72 81

Der Mensch muss essen, will er leben. Er kann dies ganz unterschiedlich tun. Wir entscheiden täglich aufs Neue, was auf den Teller kommt. Woher stammen die Nahrungsmittel? Wie wurden sie produziert? Unsere Kaufentscheidungen haben Auswirkungen auf unsere Gesundheit, beeinflussen aber auch die Umwelt und das Leben anderer Menschen – hier in der Schweiz, in Afrika oder an anderen Orten der Welt. Eine Wanderausstellung über Genuss, Geschäft und Globalisierung nimmt diese Themen unter die Lupe, vom 3. Mai 2013 bis 9. Februar 2014 im Naturama Aargau.

Die Ausstellung, konzipiert von Helvetas in Zusammenarbeit mit dem Naturama, startet in Aarau. Sie lädt zu einer kulinarischen Weltreise der besonderen Art ein und beleuchtet Facetten rund um das Essen, Nahrungsproduktion und Handel, Genuss und Geschäft, Hunger und Überfluss, vom frisch Gepflügten bis zum vollen Teller. Besucherinnen und Besucher finden eine Erlebniswelt vor, die sie aus verschiedenen Perspektiven spielerisch erkunden können.

Eine Reise mit neuem Pass

Die Besucher starten im Foyer in der vertrauten aargauischen Umgebung mit einem gedeckten Tisch und einer einheimischen Küchenfront, gefüllt mit Informationen und Fragen zum eigenen Essen, Wasserverbrauch, Einkaufen und Kochen.

Im ersten Stock erhalten sie den Pass einer Person aus einem anderen Land. Nun geht es auf die Reise, die über den Zoll in acht Länder führt. Hier werden die verschiedenen Per-

naturama

das Aargauer Naturmuseum

sonen vorgestellt. Man erfährt etwas über den Wasser- und Nahrungsverbrauch, das Lieblingsmenü, über typische Nahrungsmittel und Produktionsweisen der jeweiligen Länder. Gleichzeitig erhält man Hintergrundinformationen zu grösseren Themen wie Biodiversität, Fairer Handel, Subventionen, Agrobusiness, Biologischer Anbau, Wasser für Nahrung, Landraub in Entwicklungsländern und Ausfischung der Meere. Bevor es ins nächste Land geht, kann man sich im Pass notieren, was einen überrascht hat, und gleich das Visum hineinstempeln.

Im Zukunftsraum macht ein Forscher Prognosen zur möglichen Entwicklung der verschiedenen Länder bis 2050. Wenn man den Pass an den



Foto: Thomas Flory

Unsere Essgewohnheiten haben Auswirkungen auf unsere Gesundheit, beeinflussen aber auch die Umwelt und das Leben anderer Menschen.



Foto: fabian scheffold, scheffold.vizner photographers

Wir essen die Welt: Die Wanderausstellung über Genuss, Geschäft und Globalisierung bietet viele spannende und überraschende Entdeckungen.

Strichcode-Leser hält, bekommt man zwei Szenarien präsentiert: ein optimistisches und ein pessimistisches. Man sieht und hört, wie die Nahrung der Zukunft aussehen könnte: funktionale und veränderte Lebensmittel, nachhaltige Produktion und Slow Food, Urban Farming und Protein in Form von Heuschrecken, dazwischen auch Facts und Figures zu Ernährung und Unterernährung. Am Schluss kehren die Besucher zurück in die Schweiz. Hier reflektieren sie ihr persönliches Konsumverhalten und haben die Möglichkeit, eine Videobotschaft abzugeben.

Spannendes und vielseitiges Begleitprogramm

Wichtiger Bestandteil der Ausstellung ist die Online-Plattform www.wir-essen-die-welt.ch. Sie ermöglicht eine Vor- oder Nachbereitung des Ausstellungsbesuchs, einen Austausch mit anderen und bringt periodisch neue Informationen zum Thema.

Ausstellung und Begleitprogramm vermitteln sinnlich, emotional und intellektuell Hintergründe zur nachhaltigen Ernährung, zum Konsumverhalten und zur Vernetzung der globalen Nahrungsmittelproduktion. Sie widmen sich sozialen und ökologischen Fragen, zeigen Lösungsansätze und

positive Beispiele auf und motivieren Erwachsene, Jugendliche sowie Schülerinnen und Schüler zum Mitmachen und Handeln.

Im Begleitprogramm bitten wir zu Tisch und präsentieren ein vielfältiges Veranstaltungsgedeck mit starkem Bezug zum heimischen Herd, gewürzt mit Geist und Aargauer Pfiff. Neue Formate wie das Speed Dating, das soziokulinarische Experiment «dinner-for-more» oder die Kocharena werden ergänzt mit Podiumsdiskussionen, Filmabenden im Untergrund, Vorträgen, Exkursionen und einem speziellen Angebot für Schulen.

Zu Tisch:

Dienstag, 18. Juni 2013, 18.30–20.30 Uhr, IBAarau Kocharena, Aarau

Ernten statt jäten und geniessen statt ärgern

«Unkraut» aus dem Garten kann man in der Küche verwenden. In der IBAarau Kocharena zeigt die Wildpflanzenexpertin Margrith Montalta, welche Kräuter essbar sind und wie sie zubereitet werden. In Zusammenarbeit mit IBAarau AG, Obere Vorstadt 37, Aarau.

Jeden letzten Freitagabend im Monat, August 2013 bis Januar 2014

dinner-for-more

Bei einem unbekanntem Gastgeber treffen sich unbekannte Gäste. Sind Sie neugierig und kochen oder essen gerne? Dann machen Sie mit beim dinner-for-more: www.dinner-for-more.ch.

Samstag, 26. Oktober 2013, 10.00–14.00 Uhr, Küttigen

Alte Wurzel neu entdeckt: Küttiger Rüebli

Exkursion auf den Rüebliacker der Küttiger Landfrauen, die über die Geschichte der alten Rüebliorte und den heutigen Anbau informieren. Degustation von Küttiger Rüebli und Mittagessen mit Suppe, Brot und Rüebliorte. In Zusammenarbeit mit dem Jurapark Aargau.

Herbstmarkt

Samstag und Sonntag, 21./22. September 2013, 10.00–17.00 Uhr, Naturama

Tolle Knollen, knackige Äpfel, rassige Würste

Traditionelles Handwerk bekommt am Herbstmarkt eine moderne, regionale und nachhaltige Zukunft. Ein Fest für Auge und Gaumen. Mit Spielen, Basteln und Eselreiten für Kinder.

Podiumsdiskussion

Mittwoch, 22. Mai 2013, 19.30–21.30 Uhr, Kultur- und Kongresshaus Aarau

Wer ernährt die Welt?

Im Jahr 2050 leben neun Milliarden Menschen. Wer ernährt sie? Die Industrie oder die Kleinbauernfamilien? Der biologische Landbau oder der gezielte Einsatz von technischen und chemischen Mitteln in der Landwirtschaft? Mit Prof. Nina Buchmann, ETH Zürich; Paul Castle, Syngenta Foundation; Hanspeter Egler, Seco; Melchior Lengsfeld, Helvetas; Jean Ziegler, Autor; Moderation: Esther Girsberger, Publizistin.

Donnerstag, 19. September 2013, 19.30–21.30 Uhr, Mühlberg-Saal

Lebensmittel: Wie viel sind sie wert?

Wir geben immer weniger für unsere Lebensmittel aus. Was bezahlen wir nicht, wenn wir einkaufen? Lohnt sich der Einkaufstourismus? Unter der Leitung von Hans Fahrländer, Redaktor «Aargauer Zeitung», diskutieren Cornelia Diethelm, Leiterin der Direktion Nachhaltigkeit bei der Migros, und weitere Fachleute.

Mittwoch, 27. November 2013, 20.00–21.30 Uhr, Mühlberg-Saal

Bauer: Nahrungsmittelproduzent oder Landschaftsgärtner?

88% der Aargauer Landwirtschaftsfläche werden intensiv genutzt. Die Bevölkerung wünscht aber mehr Naherholungsgebiete. Woher stammt die Ablehnung vieler Landwirte, wertvolle Lebensräume für Tiere und Pflanzen zu produzieren? Oder die Angst, als Landschaftsgärtner abgestempelt zu werden? Fachleute diskutieren und analysieren.

Film ab!

Kino Underground im Aufschluss Meyerstollen, Bahnhof Aarau:

Von «Babettes Fest» bis «Taste the Waste»

Gluschtige Spielfilme, spannende Dokumentarfilme und eine 1-Minute-Clip-Night im Kino Underground: 11./14./19. September 2013 und 16./24. Oktober 2013, Beginn 19.30 Uhr.

Eine Kooperation von Helvetas, Stadtmuseum Schlössli Aarau, Freier Film Aarau und Naturama Aargau.

Filmprogramm: www.wir-essen-die-welt.ch

Speed Dating über Ernährung

Donnerstag, 14. November 2013, 19.30–21.30 Uhr, Mühlberg-Saal

Ein Date mit...

...einer Pionierin des fairen Handels, einem Mülltaucher, der sich von Frischprodukten aus Abfallcontainern von Grossverteilern ernährt, und weiteren Persönlichkeiten aus Kultur, Wissenschaft und Landwirtschaft. Das Publikum zirkuliert in kleinen Gruppen und im 10-Minuten-Takt von Tisch zu Tisch.

Für Ohren und Geschmacksnerven

Sonntag, 25. August 2013, FiBL Frick

Tag der offenen Tür im Forschungsinstitut für biologischen Landbau

Das FiBL zeigt seine vielfältigen Tätigkeiten für den biologischen Landbau in der Schweiz, in Osteuropa, Indien, Lateinamerika und Afrika. Um 14 Uhr: Führung durch die bunten Stände der FiBL-Forschung, die nicht nur Gehirnzellen, sondern auch Geschmacksnerven kitzeln.

Donnerstag, 17. Oktober 2013, 19.30–21.00 Uhr, Mühlberg-Saal

Schokolade: Bio. Fair. Fein?

Zwei junge Experten erzählen, wie man Edelschokolade auf den Schweizer Markt bringt, die biologisch produziert und fair gehandelt ist. Mit Degustation im Anschluss an den Vortrag.

Donnerstag, 5. Dezember 2013, 19.30–21.00 Uhr, Mühlberg-Saal

Wann ist genug genug?

In Schweizer Haushalten wandert ein Drittel der Lebensmittel vom Kühlschrank in den Kehrriech. Der Theologe und Sozialethiker Hans Ruh spannt den Bogen von frühchristlichen Ideen über Askese und Völlerei bis zur modernen Ökonomie von Mangel und Überfluss. Vortrag mit Apéro in Zusammenarbeit mit der Reformierten Landeskirche Aargau.

Donnerstag, 23. Januar 2014, 19.30–21.30 Uhr, Mühlberg-Saal

Auf den Geschmack kommen!

Albi von Felten ist Gastronom im Landhotel Hirschen in Erlinsbach, Buchautor und Botschafter für unverfälschte Lebensmittel und alte Gemüsesorten. Er gibt Tipps, wie man mit dem Einkaufskorb das Lebensmittelangebot steuern und die Vielfalt in der Natur fördern kann. Degustation im Anschluss an den Vortrag.

Kinder und Familien

Mittwoch, 22. Mai 2013, 14.00–16.30 Uhr, Naturama

Kinderclub

Wir entführen dich auf eine Reise zu Tisch um die ganze Welt. Für Kinder von 6 bis 12 Jahren.

Sonntag, 12. Mai 2013, 10.00–17.00 Uhr, Naturama

Internationaler Museumstag: «Ideen? Finden Sie im Museum!»

Kurzführung durch die Ausstellung um 11.00 und 15.00 Uhr. Spielerisches für Kinder und Familien durchgehend von 11 bis 17 Uhr. Gratiseintritt am Museumstag.

27. Oktober 2013, 24. November 2013, 12. Januar 2014, jeweils 14.00–17.00 Uhr

Familiensonntage im Naturama

Erwachsene mit Kindern ab 5 Jahren werden auf eine kulinarische Weltreise geschickt: vom Aargauer Rüeblü über die afrikanische Okra bis zum Kakao aus Honduras. Staunen, nachdenken und mit den Sinnen erfahren.

Schulen

Mittwoch, 15. Mai, 21. August, 20. November 2013, um 18.00–20.00 Uhr, Naturama

Einführung für Lehrpersonen

Lehrpersonen (ab Mittelstufe) lernen Inhalt und Konzept der Ausstellung kennen. Sie erhalten eine Einführung in die Arbeit mit den Lernmaterialien im Schulraum und auf der Plattform <http://www.wir-essen-die-welt.ch>, damit sie einen spannenden Ausstellungsbesuch mit dem Unterricht in der Schule verbinden können.

Weitere Informationen unter www.naturama.ch/bildung. Schuldokumentation im Naturama-Shop erhältlich.

Führungen

Vereine, Gruppen und Schulklassen buchen eine Reise durch die globalisierte Welt der Nahrung. Von Äthiopien bis USA begegnet man Bäuerinnen, Fischern, Rohstoffhändlern, Kindern und Grossgrundbesitzern. Im Zukunftsraum orakelt ein Professor über die Ernährung im Jahr 2050, und zurück in der Schweizer Gegenwart, werden die Reiseerlebnisse auf Video oder Postkarte festgehalten.

Kosten und Konditionen: www.naturama.ch/info

Öffentliche Führungen ohne Anmeldung:

Mittwoch, 12. Juni 2013, 12.30–13.30 Uhr

Samstag, 21. September 2013, 14.00–15.00 Uhr

Sonntag, 10. November 2013, 14.00–15.00 Uhr

Sonntag, 9. Februar 2014, 14.00–15.00 Uhr

An die Redaktion UMWELT AARGAU

- Senden Sie mir _____ weitere Exemplare UMWELT AARGAU Nr. 60, Mai 2013.
- Ich interessiere mich nicht mehr für UMWELT AARGAU. Bitte streichen Sie mich von Ihrer Abonnentenliste.
- Ich möchte UMWELT AARGAU regelmässig gratis erhalten. Bitte nehmen Sie mich in Ihre Abonnentenliste auf.
- Meine Adresse hat geändert.

alt:

neu:

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

UMWELT AARGAU
c/o Abteilung für Umwelt
Buchenhof
5001 Aarau

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

SCHLUSSPUNKT

Im Kanton Aargau existieren rund 600 kleinere und grössere Altdeponien, in denen früher Kehricht abgelagert wurde. Von einem Teil dieser Standorte geht möglicherweise eine Umweltgefährdung aus, beispielsweise eine Grundwasserverschmutzung.

Der Kanton empfiehlt den Gemeinden, die Situation in ihrem Gemeindegebiet, soweit noch nötig, innerhalb der nächsten Jahre zu klären. Die Gemeinden können dabei von Bundes- und Kantonsbeiträgen von insgesamt 70 Prozent profitieren, wenn mit den nötigen Sanierungsmassnahmen bis Ende 2017 begonnen wird.

www.ag.ch/umwelt > Umweltschutzmassnahmen
> Belastete Standorte > Finanzielle Beiträge

