Nr. 25 August 2004

# UMWELT AARGAU

Umwelt-bildung | Lokale Agenda 21 | Natur | Raum Landschaft | Ressourcen | Gesundheit | Stoffe | Abfall Altlasten | Luft Lärm | Boden | Wasser Gewässer | Allgemeines

# Die 25. «UMWELT AARGAU»-Broschüre

**Sibylle Lehmann, Luzern**
**Redaktion «UMWELT AARGAU»**

*Liebe Leserin*
*Lieber Leser*

Sie halten die 25. Ausgabe von «UMWELT AARGAU» in Händen. Seit Januar 1998 entstehen jährlich vier Nummern dieser Broschüre. Fachleute aus verschiedenen kantonalen Amtsstellen informieren über neue Erkenntnisse, stellen aktuelle Projekte vor, berichten von Erfahrungen mit der Anwendung von Gesetzesbestimmungen, weisen auf kommende Entwicklungen hin. So erfahren Sie als Leserin und als Leser immer wieder über Erfolge und Rückschläge im Umwelt- und Naturschutz. Als externe Redaktorin kommt mir die befriedigende Aufgabe zu, die Texte mit den Autorinnen, Fotografen und Typografinnen in eine ansprechende Form zu bringen. Schliesslich sollen Sie sich über das Produkt vollumfänglich freuen können.

Das Konzept von «UMWELT AARGAU» ist seit der ersten Nummer unverändert geblieben, an Details aber haben wir intensiv gearbeitet. Die Leserinnen und Leser sollen anregende, lehrreiche, aber auch spannende, überraschende Momente mit der Lektüre verbringen. Artikel über radioaktive Spuren in Pilzen, Solardächer, Auenwälder, Libellen und Ölheizungen sind mir in bester Erinnerung geblieben. Sie zeigen zugleich die ungemeine Bandbreite der Beiträge in «UMWELT AARGAU».
Zum «UMWELT AARGAU» gesellten sich während der vergangenen sechs Jahre 16 Sondernummern zu speziellen Themenkreisen für ein kleineres (Fach-)Publikum. Sie ermöglichen einen umfassenden Blick, der sowohl in die Tiefe als auch in die Breite geht. Sie werden seither beispielsweise von Lehrpersonen gerne als kleine Nachschlagewerke genutzt.

In der Reihe von «UMWELT AARGAU» sind in dieser Zeit auch 21 Merkblätter erschienen. Auch sie fassen das Wesentlichste in zugänglicher, übersichtlicher Weise zusammen.
«UMWELT AARGAU», die Sondernummern und die Merkblätter haben ein Ziel gemeinsam: Die Leserinnen und Leser sollen ein Maximum an gut aufbereiteter Information erhalten. Die Macherinnen und Macher bemühen sich – vom Schreiben des ersten Buchstabens bis zum Druck des fertigen Heftes –, dass das mit jedem Heft und jeder Seite gelingt. Wenn Sie Anregungen oder andere Rückmeldungen haben, nehmen wir diese gerne entgegen.

## IMPRESSUM

**UMWELT AARGAU**
Informationsbulletin der kantonalen Verwaltungseinheiten:
Abteilung Raumentwicklung,
Abteilung für Umwelt,
Abteilung Landschaft und Gewässer,
Kantonsärztlicher Dienst,
Kantonales Labor,
Abteilung Landwirtschaft,
Abteilung Wald,
Fachstelle Energie,
naturama bildung.

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

**Redaktion und Produktion**
Abteilung für Umwelt
Buchenhof, 5001 Aarau
Tel. 062 835 33 60
Fax 062 835 33 69
umwelt.aargau@ag.ch
www.ag.ch

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

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

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

**Papier**
Gedruckt auf hochwertigem Recyclingpapier.

Titelbild: Frisch gepflanzter Salat
Foto: Suzanne Schnieper

**Umweltinformation**

KANTON AARGAU

Allgemeines

Wasser Gewässer
Die Grundwasserverhältnisse nach dem Trockenjahr 2003 5

Boden

Luft Lärm

Abfall Altlasten
Verwertung von Abfällen in Zementwerken 9

Stoffe

Gesundheit
Rückverfolgbarkeit von Frischgemüse in der Praxis 13

Ressourcen

Raum Landschaft
Die Maus im Reich der Pläne 17

Natur
Ein 40-jähriges Experiment – Biber im Kanton Aargau 19
Felchen, die grossen Verlierer im Fischereijahr 2003 23
Neue Praxishilfen für die herbizidfreie Vegetationskontrolle 25
1000 Augen sehen mehr – die Einzelfund-Datenbank des naturamas 27
Erfolgreiche Feldlerchen-Förderung durch Buntbrachen 29

Lokale Agenda 21

Umweltbildung
«Haie – gejagte Jäger»: Sonderausstellung im naturama 31

# Aargauer Kennzahlen aus den Statistischen Jahrbüchern

| | | 2001 | 2002 | 2003 |
|---|---|---|---|---|
| **Bevölkerung** | Einwohner: | 547 462 | 553 247 | 559 799 |
| | davon Ausländer: | 105 594 | 108 692 | 112 443 |
| | Gemeinden: | 232 | 231 | 231 |
| | Bezirke: | 11 | 11 | 11 |
| **Bevölkerungsdichte** | Kantonsdurchschnitt: Einwohner/km² | 390 | 394 | 399 |
| **Geografie** | kleinste Gemeinde: Kaiserstuhl | 32 ha | 32 ha | 32 ha |
| | grösste Gemeinde: Sins | 2 028 ha | 2 028 ha | 2 028 ha |
| | Länge Kantonsgrenze: | 308,432 km | 308,432 km | 308,432 km |
| | **Flusslängen im Kanton** | | | |
| | Rhein: | 70 km | 70 km | 70 km |
| | Reuss: | 57 km | 57 km | 57 km |
| | Aare: | 51 km | 51 km | 51 km |
| | Limmat: | 20 km | 20 km | 20 km |
| | **Seen** | | | |
| | Hallwilersee: | 10,29 km² | 10,29 km² | 10,29 km² |
| | Klingnauer Stausee: | 1,16 km² | 1,16 km² | 1,16 km² |
| | Flachsee Rottenschwil: | 0,72 km² | 0,72 km² | 0,72 km² |
| | **Waldfläche:** | 48 784 ha | 48 984 ha | 51 787 ha |
| | **Kantonsfläche:** | 1 404 km² | 1 404 km² | 1 404 km² |
| **Verkehr** | Zupendler (1990): | 140 907 | 140 907 | 140 907 |
| | Wegpendler (1990): | 182 559 | 182 559 | 182 559 |
| | Personenwagen: | 288 175 | 294 906 | 301 541 |
| | Verkehrsunfälle: | 4 040 | 3 996 | 3 723 |
| **Gesundheit** | Betten in Akutspitälern: | 1 519 | 1 472 | 1 459 |
| | Pflegetage: | 475 459 | 456 547 | 460 825 |
| | Ärzte: | 776 | 819 | 803 |
| | Zahnärzte: | 221 | 220 | 218 |
| | Tierärzte: | 111 | 112 | 103 |
| | Apotheken: | 112 | 108 | 109 |
| **Entsorgung** | Glas: | 16 356 t | 16 649 t | 17 344 t |
| | Papier: | 42 597 t | 42 615 t | 43 022 t |
| | Altmetall: | 6 348 t | 6 206 t | 5 785 t |
| | Hauskehricht: | 96 053 t | 97 462 t | 98 649 t |
| **Abwasser** | Anlagen im Aargau: | 75 | 72 | 71 |
| | Anschlussgrad: | 97% | 98% | 98% |
| **Wärmepumpen** | Anlagen: | 2 202* | 2 351* | 2 455* |
| **Energieerzeugung** | total: | 17 568 GWh | 17 874 GWh | 18 301 GWh |
| | Wasserenergie: | 3 136 GWh | 3 126 GWh | 3 243 GWh |
| | Kernenergie: | 14 432 GWh | 14 748 GWh | 15 058 GWh |
| **Quelle** | Statistische Jahrbücher des Kantons Aargau 2001, 2002 und 2003 | | | |

* inkl. Erdkollektoren, jedoch ohne Luft/Wasser-Wärmepumpen

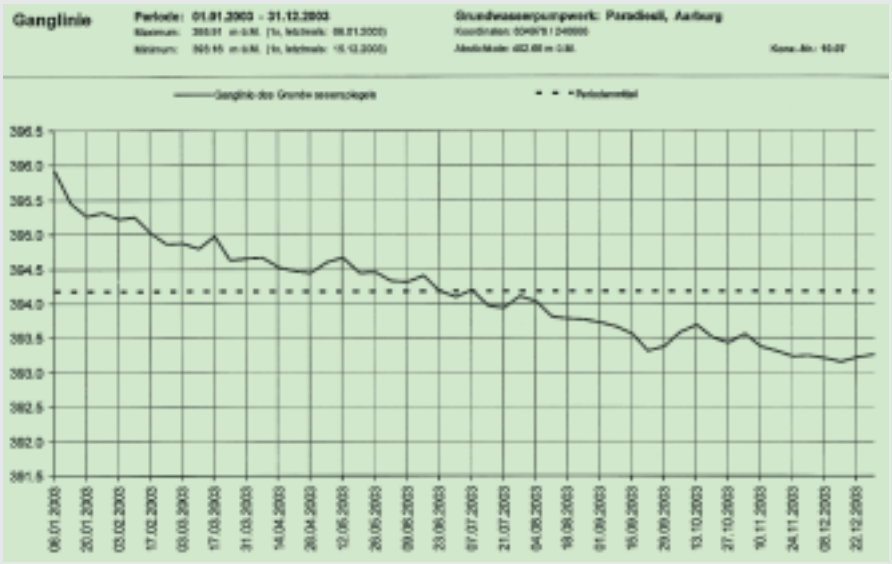
Bezugsadresse: Kantonales Statistisches Amt, Bleichemattstrasse 4, 5000 Aarau
Telefon: 062 835 13 00, Telefax: 062 835 13 10, Internet: www.ag.ch/staag
Bezugspreis: 45 Franken

# Die Grundwasserverhältnisse nach dem Trockenjahr 2003

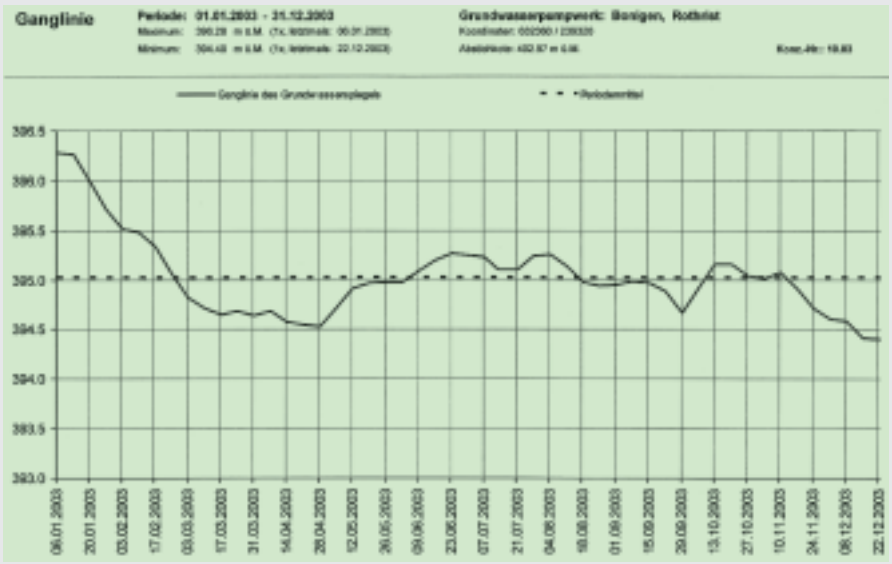
**Das Jahr 2003 war ausgesprochen trocken und heiss. Das führte an verschiedenen Orten zu Wasserknappheit oder gar Wassermangel. Die Grundwasserstände an 103 ausgewählten Messstellen im Kanton Aargau sind im Verlauf des Extremsommers alle deutlich gesunken. Einige konnten sich aber gegen Ende Jahr wieder erholen. Die ersten vier Monate des Jahres 2004 haben zwar etwas Wasser gebracht, nicht aber in der erhofften Menge.**

**Ronni Hilfiker**
**Abteilung für Umwelt**
**062 835 33 60**

Das extrem trockene Jahr 2003 hat sich ausgewirkt auf die Grundwasserstände im Kanton Aargau. Aber nicht in allen Regionen des Kantons führte das trockene Jahr zu einer eigentlichen Wasserknappheit. Und nicht überall waren die Auswirkungen des heissen und trockenen Sommers gleich stark zu spüren. Dies zeigt sich auch darin, dass «nur» etwa ein Viertel aller Aargauer Gemeinden Wassersparappelle oder gar Verbote für das Bewässern von Rasen, Autowaschen oder etwa das Füllen von Schwimmbassins verfügen mussten.




*Stetig sinkend: Im Trockenjahr 2003 sind die Grundwasserspiegel vielerorts stetig gesunken, wie das Beispiel der Ganglinie Paradiesli in Aarburg zeigt.*



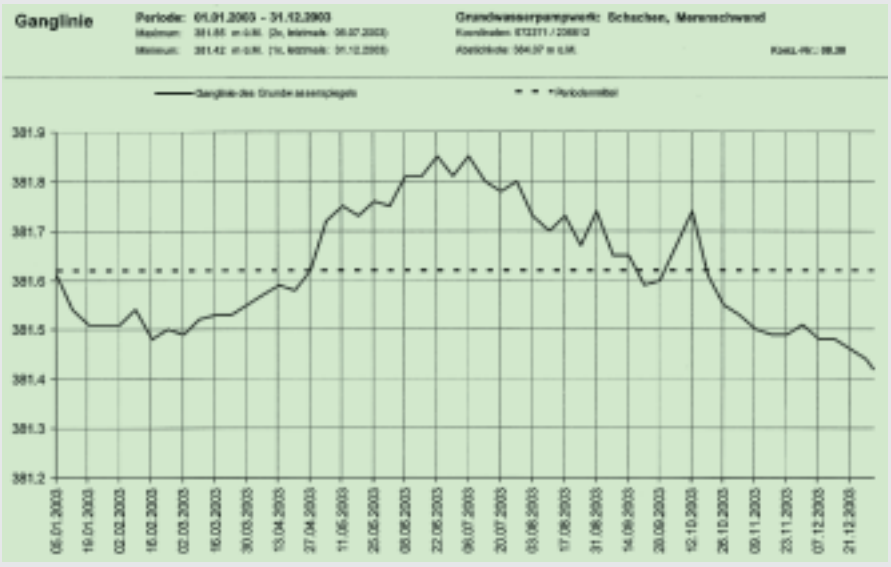

*Um den Mittelwert schwankend: In den grossen Tälern schwankten die Grundwasserstände dank der Nachspeisung aus den Flüssen nur wenig. Beispiel hierfür ist die Ganglinie der Messstation Bonigen bei Rothrist.*

Gegen die Wasserknappheit hatten in erster Linie Wasserversorgungen zu kämpfen, die zur Hauptsache vom Quellwasser leben und/oder kleinere lokale Grundwasservorkommen nutzen. In den grossen Flusstälern von Aare, Limmat, Rhein und Reuss blieben die Probleme vergleichsweise gering.

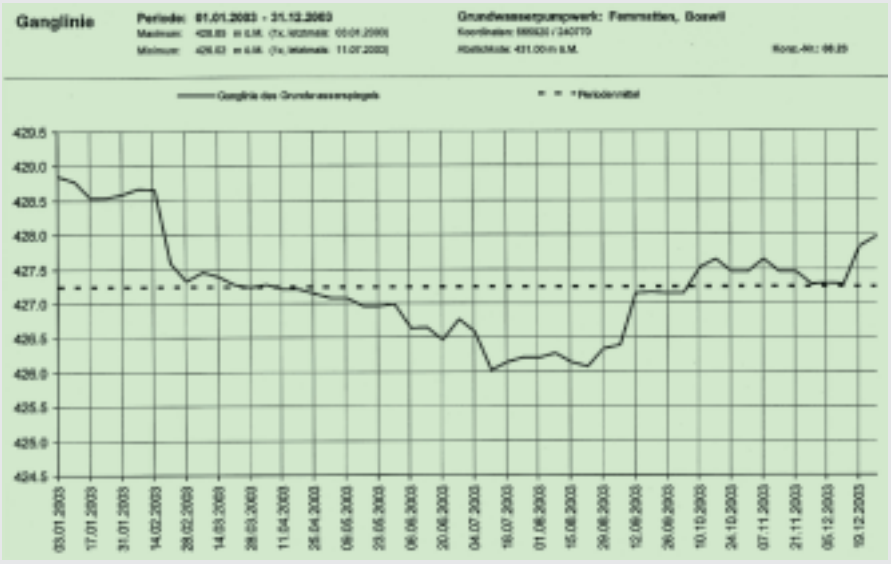
Die Situation wäre noch prekärer gewesen, hätten nicht nahezu alle Grundwasservorkommen Anfang 2003 hohe bis sehr hohe Grundwasserstände aufgewiesen. Alle ausgewerteten Messstellen lagen deutlich über dem langjährigen Mittel. Je nach den im Untergrund vorhandenen Wasserreserven sanken die Grundwasserstände während des Extremsommers mehr oder weniger schnell und kontinuierlich. Ungefähr ab Juli lagen alle Grundwasserspiegel unter dem langjährigen Mittel.

Beim Verlauf des Jahres 2003 können vier charakteristische Typen von Jahresganglinien unterschieden werden.

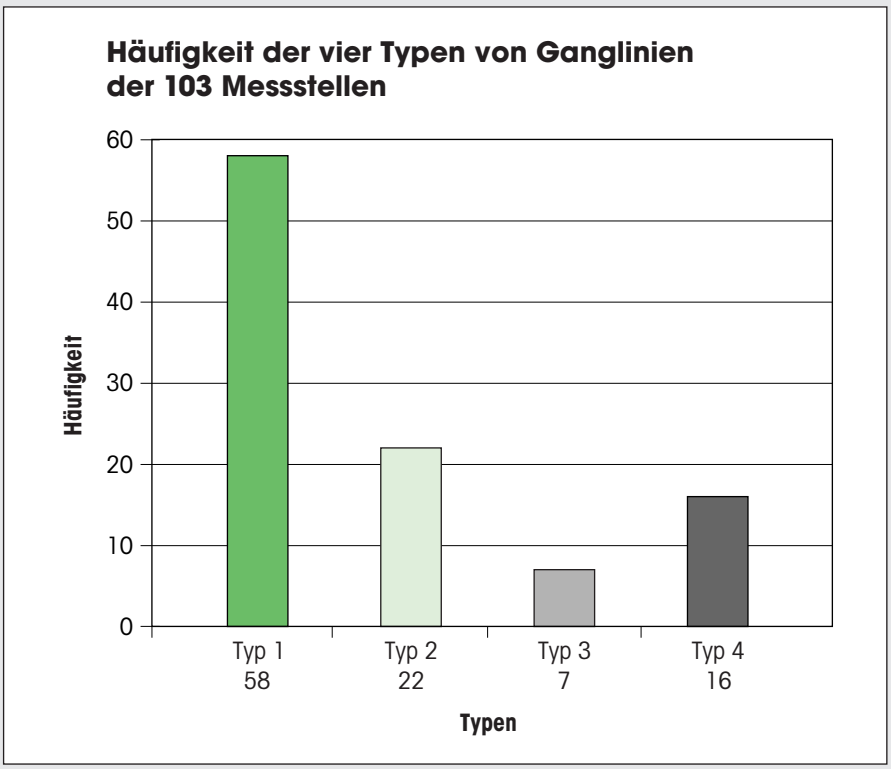
- **Stetig sinkend (Typ 1):** Am häufigsten kam die Ganglinie mit einem stetig sinkenden Grundwasserspiegel vor. Mehrere aufeinander folgende Messstellen innerhalb eines Grundwasservorkommens wiesen einen solchen Verlauf auf, beispielsweise im Wiggertal, Suhrental, Wynental und Seetal, teilweise aber auch in den grösseren Flusstälern von Reuss, Limmat und Rhein.
- **Um den Mittelwert schwankend (Typ 2):** Etwas weniger häufig und vorwiegend in den grösseren Flusstälern zeigten sich Ganglinien, die im Bereich des langjährigen Periodenmittels nur um einige Zentimeter auf und ab schwankten.




*Zunächst steigend, dann fallend: die Ganglinie Schachen Merenschwand*




*Trotz Trockenheit zum Jahresende wieder ansteigend: die Ganglinie Femmatten Boswil.*




- **Erst steigend, dann fallend (Typ 3):** Seltener und nur vereinzelt innerhalb eines Grundwasserstroms anzutreffen war jene Ganglinie, die mit einem Kamelbuckel vergleichbar ist. Die Grundwasserstände stiegen in den Sommermonaten leicht über das langjährige Periodenmittel und fielen gegen Ende des Jahres wieder auf tiefe Werte, meist unter das Periodenmittel (z. B. im oberen Reusstal).
- **Erst fallend, dann steigend (Typ 4):** Bei der vierten typischen Art von Ganglinie fielen die Grundwasserstände im zweiten und dritten Quartal deutlich unter das Periodenmittel, teilweise sogar bis zum Jahresminimum. Erstaunlicherweise konnte sich der Grundwassersee gegen Ende des Jahres jedoch wieder leicht erholen.

Die vierte Art von Ganglinie blieb leider die Ausnahme. Im Allgemeinen lagen die Grundwasserspiegel Ende 2003 auf einem tiefen Niveau, deutlich unter dem Periodenmittel. In den meisten Grundwasserfassungen wurden die Tiefststände früherer Jahre erreicht. Vereinzelt wurden aus dem Bünztal und dem Reusstal sogar neue rekordverdächtige Tiefststände gemeldet.

## Das «Messnetz Grundwasser»

Der Kanton Aargau informiert seit vielen Jahren in den «Hydrographischen Jahrbüchern» über den Wasserhaushalt des Kantons. Seit 2001 werden diese Informationen ausschliesslich im Internet veröffentlicht. Mit der vorliegenden Ausgabe 2003 erscheinen die Daten über die Grundwasserstände und geförderten Wassermengen bereits zum 16. Mal, erstmals unter dem neuen Namen «Messnetz Grundwasser».

Die umfangreiche Datensammlung beinhaltet Angaben zu:

- Lage der Grundwasserspiegel;
- Fördermengen;
- Wasserqualität.

Sie ist im Internet abrufbar unter www.ag.ch/umwelt.

## Ausblick auf das Jahr 2004

Wo der Boden nicht vollständig versiegelt ist, versickert der Niederschlag in den Untergrund. Auch Bäche und Flüsse verlieren je nach Durchlässigkeit der Sohle Wasser und reichern so die Grundwasservorkommen an.
Die Zeit der intensiven und ergiebigen Grundwasseranreicherung dauert vom Winter bis in den Mai. Dies gilt vor allem für Quellgebiete und jene Grundwasservorkommen, die nur durch Niederschläge angereichert werden, also nicht von Flussinfiltrat profitieren. In der übrigen Zeit verdunstet ein grosser Anteil des Niederschlags schon auf dem Weg zwischen Wolke und Erdoberfläche, auf dem Boden oder in den obersten Bodenschichten.

Die ersten vier Monate des Jahres 2004 haben zwar etwas Wasser gebracht. Die erhofften und notwendigen grossen Schnee- und Regenfälle blieben aber aus. Dennoch hört man von den Brunnenmeistern, dass sich die Grundwasservorkommen leicht erholt haben und die Grundwasserspiegel vielerorts ab Februar wieder angestiegen sind. Abzuwarten bleibt, ob das aber als Reserve für den ganzen Sommer und für das ganze Jahr reichen wird.

### Das kantonale Messnetz

In nahezu allen im Kanton Aargau bewilligten Grundwasserfassungen werden die Grundwasserstände, die gepumpten Wassermengen und teilweise auch die Grundwassertemperaturen erhoben. Im «Messnetz Grundwasser» werden die Daten von 103 Grundwasserfassungen systematisch ausgewertet und grafisch dargestellt. Diese ausgewählten Fassungen sind repräsentativ über die Grundwassertäler des Kantons verteilt. Sie geben damit einen Überblick über allfällige Veränderungen der Grundwasserverhältnisse in den einzelnen Regionen.

Die Verantwortlichen der Wasserversorgungen, meist die Brunnenmeister, erheben die Daten und tragen sie in Formulare ein. Zu Beginn eines neuen Jahres schicken sie die Erhebungsblätter der Abteilung für Umwelt zur Auswertung zurück. Seit zwei Jahren steht das Erhebungsformular auch als Excel-Datei für die Eingabe am PC zur Verfügung. Die im elektronischen Formular eingetragenen Messresultate werden direkt als Ganglinien aufgezeichnet und somit visualisiert.

**Die Grundwassermessstellen im Kanton Aargau**

**Die Grundwasservorkommen im Kanton Aargau**

**BAUDEPARTEMENT DES KANTONS AARGAU**
**Abteilung für Umwelt**

## Grundwasserspiegelbeobachtung

**Messprotokoll:** **200**

Konzessionsnummer: **06.34.4065.03.11**

Konzessionär: **03.11**

Gemeinde: **Dottikon**

Beobachtungsort: **Schützenhaus**

Abstichpunkt: **418.98** m ü. M.

*(Dient als Grundlage für hydrographisches Jahrbuch)*

Einwohnergemeinde

5605 Dottikon

| Datum | Abstich | | GW-Spiegel | geförderte Wassermenge | Wasser Temp. | Datum | Abstich | | GW-Spiegel | geförderte Wassermenge | Wasser Temp. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | cm | m ü.M. | $m^3$ | °C | | m | cm | m ü.M. | $m^3$ | °C |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

*Ausschnitt aus einem Erhebungsformular*

# Verwertung von Abfällen in Zementwerken

**In Zementwerken werden geeignete Abfälle sowohl als Brennstoff als auch als Rohstoffersatz eingesetzt. Das hilft, natürliche Ressourcen zu schonen, und ist finanziell interessant. Wichtig ist dabei, dass nur Abfälle eingesetzt werden, welche die Umwelt nicht zusätzlich belasten.**

*Der Steinbruch Jakobsberg*

Es braucht mehrere Arbeitsschritte und sehr viel Energie, bis aus geeignetem Gesteinsmaterial der Baustoff Zement entsteht.

## Zement

Zement ist das Ausgangsmaterial für Beton. Mit Wasser vermischt, bekommt das Pulver die Eigenschaft eines Bindemittels. Zusammen mit Sand, Kies, gebrochenen Steinen sowie Zusatzstoffen wird es zu Beton. Zement ist also ein Klebstoff, der Bauwerke zusammenhält und bei jeder Witterung und Jahreszeit höchste Ansprüche erfüllen muss.

**Dr. Peter Kuhn**
**Christian Spiess**
**Abteilung für Umwelt**
**062 835 33 60**

Die Zementwerke gehören zu den letzten Schwerindustriebetrieben unseres Landes. Zum heutigen Zeitpunkt stellen zwei Firmen im Kanton Aargau noch Zement her: das Werk der Holcim in Würenlingen und das Werk der Jura Cement in Wildegg. Sie decken mit ihrer Produktion einen beachtlichen Teil des Schweizer Zementbedarfs ab.

## Sprengen, brechen, fördern...

Für die Zementherstellung braucht es Kalk, Quarz, Tonerde und Eisenoxid. Diese natürlichen Materialien lagern in der Erdkruste als Kalkstein und Mergel. Sie werden in Steinbrüchen durch Sprengungen gewonnen.

Das Sprenggut wird mit Baggern auf Muldenkipper geladen und zu einem Brecher gefahren. Der Brecher zerkleinert die Felsbrocken von einem Meter Kantenlänge zu Korngrössen von einem bis acht Zentimeter Durchmesser. Das Feinmaterial wird anschliessend mit einem Transportband ins nahe Zementwerk gefördert.

*Die Jura Cement in Wildegg*

*Das Zementwerk Holcim in Würenlingen*

*Brechanlage der Jura Cement in Wildegg*

## Mischen, mahlen, trocknen...

Die gebrochenen Komponenten Kalkstein und Ton werden einheitlich gemischt, indem man das Material im richtigen Verhältnis lagenweise auf einer langen Halde verteilt und dieses Mischbett anschliessend scheibenweise wieder abbaut. Das so gemischte Rohmaterial ist für die Feinvermahlung bereit. In der Rohmehlmühle drücken grosse Rollen auf einen Drehteller und zermahlen den dazwischen liegenden groben Schotter zur gewünschten Feinheit. Die heissen Abgase aus dem Ofen trocknen das Rohmehl.
Der Einsatz der Ofenluft trägt zu einer sehr effizienten Ausnutzung der Wärmeenergie bei. Bevor das Abgas in die Atmosphäre gelangt, wird es über Filteranlagen gereinigt.

## Vorwärmen, brennen, kühlen...

Bevor das Rohmehl im Drehrohrofen gebrannt wird, wird es im Wärmetauscherturm in mehreren Kammern durch die heisse Ofenluft auf 900 °C erhitzt. Das Vorwärmen verkürzt die Verweilzeit im Drehrohrofen und erhöht damit die Produktionskapazität.
Die Flamme im Drehrohrofen brennt das Rohmehl bei 2000 °C. Die Hitze wandelt das Ofenmehl bei 1450 °C in einem chemischen Prozess zu Kalzium-Silikat-Kristallen um, dem so genannten Zementklinker. Ein kräftiger Luftstrom kühlt den Klinker sehr schnell auf unter 100 °C ab.
Die erhitzte Luft wird am Ausgang des Ofens in den Wärmeaustauscher geleitet. Die Wärmerückgewinnung der Kühlluft und der Einsatz der heissen Ofenluft im Wärmetauscher sorgen für eine optimale Ausnutzung der eingesetzten Energie.

## Zwischenlagern, mahlen, analysieren...

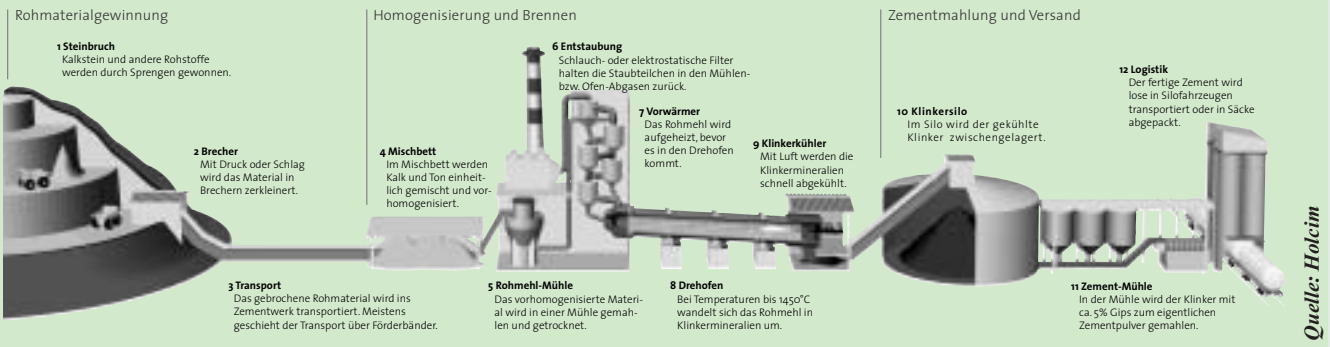
In grossen Silos oder Halden lagert der gekühlte Klinker, bevor er zu Zement verarbeitet wird. Die Zementmühle vermahlt den Klinker zusammen mit zirka fünf Prozent Gips zum eigentlichen Zementpulver. Um die Eigenschaften des Zements für spezielle Anwendungen anzupassen, können weitere Zusätze wie Kalkstein oder Flugasche beim Mahlprozess beigemengt werden.
Der gesamte Produktionsprozess wird mit verschiedenen Probenahmen überwacht. Dafür verwenden die Zementwerke die modernsten Mess- und Analysegeräte und garantieren eine konstant hohe Qualität des Zements.

## Abpacken, verladen, transportieren...

Von der Mühle wird der Zement zu den Zementsilos gefördert. Modernste Anlagen packen einen Teil des fertigen Zements in Säcke ab. Den weitaus grösseren Teil transportieren Silofahrzeuge zu den Kundinnen und Kunden. Der Versand erfolgt hauptsächlich per Bahn und im Nahbereich per Lastwagen.

*Den weitaus grösseren Teil des Zements transportieren Silofahrzeuge zu den Kundinnen und Kunden.*

### Ablaufschema der Zementherstellung




Quelle: Holcim

*In der Jura Cement Wildegg werden alternative Brennstoffe eingesetzt, zum Beispiel Altreifen.*

## Abfälle als Ersatzbrennstoffe

Um im Drehofen Temperaturen bis 2000 °C zu erreichen, ist neben einer aufwändigen und ausgefeilten Technologie eine grosse Menge geeigneter Brennstoffe erforderlich. Kohle und Mineralöl sind schon seit Jahrzehnten die Energieträger, die bei der Zementherstellung in grossen Mengen eingesetzt werden. Sie bilden auch heute noch einen wichtigen Bestandteil bei der Zementproduktion. Ein Teil der Kohle und des Mineralöls wurde jedoch in neuerer Zeit durch brennbare Abfälle mit hohem Heizwert, zum Beispiel Altreifen und Kunststoffabfälle, ersetzt.

## Abfälle als Rohstoffersatz

Grosse Mengen von mineralischen Abfällen finden als Rohmehlersatzstoffe den Weg in die Zementwerke. Es sind dies beispielsweise mit Öl oder anderen organischen Schadstoffen verunreinigtes Erdreich oder verunreinigter Betonabbruch. Allerdings ist die Verwertung solcher Abfälle im Zementwerk nur erlaubt, wenn dieses über eine geeignete Rauchgasreinigung verfügt.

## Abfälle als Ersatzkorrekturstoffe

Im Steinbruch abgebautes Rohmaterial für die Zementproduktion muss genügend Silizium aufweisen. Ist dies nicht der Fall, muss Quarzsand zugegeben werden. Dafür kann zum Beispiel Giesserei-Altsand eingesetzt werden. Voraussetzung ist, dass die am Sand anhaftenden Rückstände wie Schwermetalle und Bindemittel die Abluftqualität des Zementwerks nicht verschlechtern und sich im Zement keine Schadstoffe anreichern.

## Gründe für den Einsatz von Abfällen

Es gibt mehrere Gründe, die den Einsatz von geeigneten Abfällen im Zementwerk wirtschaftlich attraktiv und ökologisch sinnvoll machen:

- Der Verbrauch an Primärenergie Erdöl und Kohle wird gesenkt.
- Der Abbau von Gesteinen im Steinbruch kann reduziert werden.
- Die im Zementwerk eingesetzten Abfälle müssen nicht aufwändig deponiert werden.
- Die Kosten bei der Abfallentsorgung sinken.

Bereits im Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 wurde die Verwertungspflicht gesetzlich verankert. Als Folge davon hat die stoffliche und/oder energetische Verwertung von Abfällen gegenüber der Deponierung an Bedeutung gewonnen. Der Einsatz von geeigneten Abfällen im Zementwerk kommt dieser Verwertungspflicht nach.

## Grundsätze für den Einsatz von Abfällen

Abfälle dürfen nur dann in der Zementindustrie entsorgt werden, wenn dies für die Umwelt vorteilhafter oder mindestens gleichwertig ist als ein anderer Entsorgungsweg. Dem Einsatz von Abfällen sind klare Grenzen gesetzt. Die physikalischen oder chemischen Eigenschaften der Abfälle können den Herstellungsprozess des Zements erschweren, zu Störungen führen oder gar die Qualität des Zements beeinträchtigen. Schadstoffreiche Abfälle eignen sich deshalb nicht für die Zementherstellung. Es liegt im Interesse der Zementwerke, die eingesetzten Abfälle ständig auf ihren Schadstoffgehalt zu überprüfen. Nur möglichst sortenreine, in der Qualität gleich bleibende, schadstoffarme Abfälle eignen sich für den Einsatz in der Zementproduktion.

Der Schadstoffgehalt des Zements soll sich durch das Ersetzen von Rohstoffen und Energieträgern mit Abfallstoffen nicht erhöhen, und die Umweltauswirkungen des Zementwerks sollen sich nicht verschlechtern.

## Regelungen auf Bundesebene

Um diese Grundsätze beim Einsatz von Abfällen im Zementwerk einzuhalten, wurde vom Bund ein Regelwerk erarbeitet. Mitgewirkt haben Zementindustrie, Entsorgungsbranche, Wissenschaft und die Kantone. Zentrales Dokument ist die «Richtlinie zur Abfallentsorgung in den Zementwerken» (BUWAL 1998). Sie enthält verbindliche Vorgaben, beispielsweise die allgemeinen Richtwerte für den maximalen Schadstoffgehalt eines Abfalls oder eine Liste zugelassener Abfälle (Positivliste). Das Regelwerk ist für die Zementindustrie eine zuverlässige Basis

*Nur möglichst sortenreine, in der Qualität gleich bleibende, schadstoffarme Abfälle, zum Beispiel Kunststoffabfälle, eignen sich für den Einsatz in der Zementproduktion.*

für die längerfristige Planung des Einsatzes von Alternativstoffen und der notwendigen Investitionen. Die Richtlinie ist für die Kantone Grundlage, um ihre Funktion als Aufsichtsbehörde wahrzunehmen.
Für die Aktualisierung der Richtlinie, beispielsweise die Änderung von Richtwerten oder der Einsatz neuer Abfallarten, hat das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) eine ständige Revisionskommission eingesetzt. Darin sind die gleichen Kreise wie bei der Erstellung der Richtlinie vertreten.

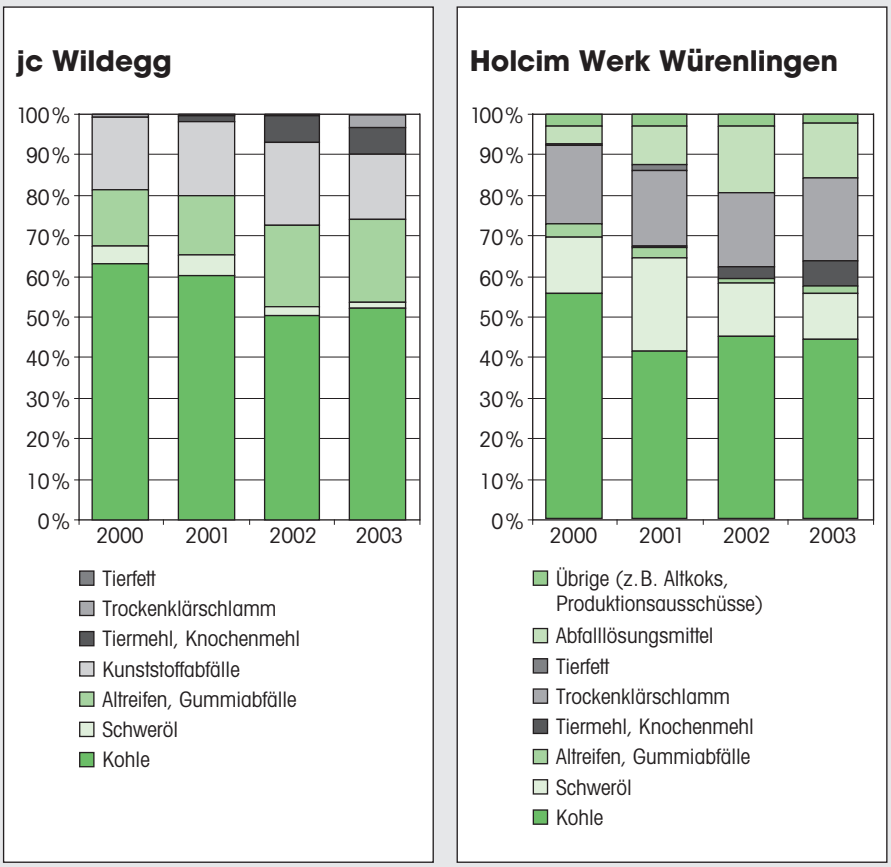
## Standortgemeinde wird mit einbezogen

Die Hauptverantwortung beim Einsatz von Abfällen liegt bei den Zementwerken selbst (Eigenverantwortung). Sie haben mit den geeigneten Mitteln den Nachweis zu erbringen, dass diese ohne nachteilige Umweltauswirkungen bei der Zementproduktion eingesetzt werden können.
Die kantonale Behörde steht in regelmässigem Kontakt zu den Verantwortlichen des Zementwerks. Sie führt von Zeit zu Zeit Kontrollen vor Ort durch. Die Zementwerke haben die kantonalen Fachstellen in regelmässigen Abständen über die Art und Menge der eingesetzten Abfälle zu informieren (Halbjahres- und Jahresberichte). Die Resultate der von den Zementwerken durchgeführten Eingangskontrollen und chemischen Analysen des eingesetzten Materials dienen der Behörde dazu, den vorschriftsmässigen Einsatz der Abfallstoffe zu überprüfen. Bezüglich der Auswirkungen auf die Umwelt verlangt die kantonale Behörde ein entsprechendes Umweltmonitoring (Umweltüberwachung).
Der Einsatz einer neuen Abfallart, die in den Aargauer Zementwerken eingesetzt werden soll, muss bei der Abteilung für Umwelt (AfU) vorgängig schriftlich angemeldet werden. Nach der Prüfung des Antrags mithilfe der Umweltschutzgesetzgebung und der Richtlinie zur Entsorgung von Abfällen in Zementwerken wird der Entscheid mit der entsprechenden rechtlichen Begründung in Form einer schriftlichen Zustimmung oder Ablehnung eröffnet. Dabei wird auch die Gemeinde als Baubehörde und lokale Umweltbehörde mit einer Vernehmlassung eingebunden. Gewisse Fragestellungen über den Abfalleinsatz im Zementwerk werden bereits im Rahmen von Baubewilligungsverfahren geregelt, z. B. mithilfe einer Umweltverträglichkeitsprüfung. Eine gute Zusammenarbeit zwischen Standortgemeinde, kantonaler Behörde und Zementwerk ist somit unabdingbar.

## Abluft wird regelmässig gemessen

Die Zementherstellung ist ein komplexer technischer Prozess. Die grössten Auswirkungen auf die Umwelt haben
- die Rohstoffaufbereitung;
- der Brennprozess;
- das Mahlen des Klinkers zu Zement.

Bei diesen drei Prozessen werden am meisten Schadstoffe freigesetzt. Bei den Emissionen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Abfällen als Brennstoff, Korrektur- oder Rohstoff gilt der Grundsatz, dass sich die Abluftqualität durch den Abfalleinsatz nicht verschlechtern darf.
Der Einsatz von Abfällen mit flüchtigen Schadstoffen wie Kohlenwasserstoffen ist nur im Zementwerk in Würenlingen erlaubt. Nur dieses Werk verfügt über eine Abluftreinigung mit einem Aktivkohlefilter. Damit wird sichergestellt, dass keine flüchtigen Schadstoffe über die Abluft in die Umwelt entweichen können.
Durch den gezielten Einsatz bestimmter Abfälle kann die Abluftqualität des Zementwerks sogar verbessert werden. So werden beispielsweise ammoniakhaltige Fotoabwässer zur Reduktion der Stickoxidemissionen eingesetzt.
Neben der kontinuierlichen Überwachung der Stickoxidemissionen führen die Zementwerke periodische Emissionsmessungen aus. Dabei werden unter anderem folgende Schadstoffe gemessen: Kohlenmonoxid, Stickoxide, Staub, verschiedene Schwermetalle, die kanzerogenen Stoffe Cadmium und Benzol, Chlor- und Ammoniumverbindungen sowie Dioxine und Furane.
Die bisherigen Messergebnisse der beiden Aargauer Zementwerke zeigen, dass die Emissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung eingehalten werden.




*Eingesetzte Brennstoffe in Prozent des Energieverbrauchs pro Werk*

# Rückverfolgbarkeit von Frischgemüse in der Praxis

**Zu viel Nitrat im Nüsslisalat? Mehltau oder Blattläuse am Kopfsalat? Treten solche Probleme auf, ist die genaue Herkunft der Ware wichtig. Lieferanten, Produzenten, Parzellen, Jungpflanzenherkunft, Pflanzenschutzmassnahmen usw. müssen zurückverfolgt werden können. Nur so können Ursache und Zeitpunkt von auftretenden Mängeln genau eruiert und in Zukunft behoben werden. Wie das in der Praxis funktioniert, zeigt das Beispiel des Betriebs Max Schwarz in Villigen.**

**Suzanne Schnieper**
**Fachstelle Gemüse und Beeren**
**Liebegg, Gränichen**
**062 855 86 40**

**Max Schwarz-Zurkinden**
**Villigen**
**056 297 87 77**

Der Betrieb von Max Schwarz kann im Jahr 2004 sein 75-Jahr-Jubiläum feiern. Mit Gemüseanbau hat die Familie Schwarz begonnen, später kamen Blumen dazu, ein Lagerhaus mit Kühlräumen wurde erstellt, später kam ein Gewächshaus dazu und schliesslich stieg der Betrieb auch in den Gemüse- und Früchtehandel ein. Heute ist das Unternehmen Schwarz in vier einzelne Geschäftsbereiche aufgeteilt:

- Primeurs en gros
- Garten-Center
- Gemüsebau
- Jungpflanzen

## Vom Samenkorn auf den Teller

Im Betrieb Schwarz kann man den Weg des Gemüses vom Samenkorn bis auf den Teller mitverfolgen.

Gemüse wird entweder aufs Feld gepflanzt oder direkt ausgesät. Gesäte Kulturen sind zum Beispiel Karotten, Zwiebeln und Randen. Gepflanzte Kulturen müssen zuerst angezogen werden. Das geschieht vorwiegend in Erdpresstöpfen. Früher machte dies jeder Gemüsegärtner selbst. Heute werden die Jungpflanzen meist zugekauft. Die meisten Salatarten, Kohlgewächse, Kürbisgewächse und Tomaten werden auf

*Heiner Gysi leitet die Jungpflanzenabteilung.*

*Frisch gepflanzter Salat*

*René Wacker erklärt die Kennzeichnung des Gemüses bei der Warenannahme an der Rampe.*

*Der Salat wird gewaschen und abgepackt.*

*Gewogen und etikettiert ist der Salat bereit für den Transport zum Grossverteiler.*

spezialisierten Jungpflanzenbetrieben bei optimalen Klimabedingungen vorkultiviert.

Der Gemüsebaubetrieb pflanzt die Jungpflanzen ins Freiland oder ins Gewächshaus. Die schnell wachsenden Gemüsekulturen benötigen intensive Pflege, damit sie optimal gedeihen. Der Boden muss gut vorbereitet sein. Bei trockenem Wetter sollte möglichst bald nach der Pflanzung bewässert werden. Später ist regelmässiges Hacken notwendig. Damit genügend Nährstoffe für die Pflanzen verfügbar sind, muss gedüngt werden. Anhand von Bodenanalysen wird berechnet, wie viel Kalium und Phosphor in den Boden eingebracht werden müssen. Der Stickstoff wird wegen der Auswaschungsgefahr in mehreren Teilgaben verabreicht. Wenn Schädlinge und Krankheiten auftreten, sind Pflanzenschutzmassnahmen meist unumgänglich. Die Qualitätsvorschriften beim Gemüse sind sehr hoch: Gemüse mit Frassstellen oder Pilzflecken ist unverkäuflich.

Wenn die Kultur «reif» und die Nachfrage vorhanden ist, wird geerntet. Frühmorgens wird das Gemüse vom Feld geholt. Anschliessend wird die frische Ware auf dem Betrieb gerüstet, gewaschen, abgepackt und gleichentags ausgeliefert. Am nächsten Morgen findet die Konsumentin das Gemüse im Ladenregal.

## Risikofaktoren beim Gemüsebau

Um ein einwandfreies Endprodukt zu erhalten, müssen viele Faktoren berücksichtigt werden. Das «Worst-case-Szenario», das Auftreten des schlimmsten Falles, zeigt die vielen Risikofaktoren auf, mit denen bei der Gemüseproduktion gerechnet werden muss. In der Qualitätssicherung spricht man von «Hazard Analysis and Critical Control Point» (HACCP).

Am Beispiel von Salat werden nachfolgend einige Überlegungen zum «Worst-case-Szenario» gemacht.

## Rückverfolgbarkeit des Salates

Tritt bei einem Salatkopf ein Mangel auf, muss man seine Herkunft bestimmen können. Sonst ist es nicht möglich herauszufinden, wo der Mangel entstanden ist. Ist es selbst produzierte Ware, Zukauf aus einem anderen Betrieb oder gar Importware? Wenn der Salat vom eigenen Betrieb stammt, wird der Weg zurück aufs Feld und allenfalls bis zur Jungpflanze oder zum Saatgut verfolgt.

Auch der Weg über Handel und Grossverteiler muss rückverfolgbar sein. Der heute sehr populäre Offenverkauf ist in diesem Bereich problematisch: Wie schnell sind ein paar Salatköpfe in eine andere Kiste umgepackt. Wenn die Herkunft der beanstandeten Ware nicht klar ist, nützen alle Massnahmen nichts.

## Salat mit Qualitätsmängeln

Salat mit starkem Mehltaubefall oder vielen Blattläusen gelangt nicht in den Verkauf. Betriebsinterne Massnahmen im Bereich Sortenwahl und Pflanzenschutz sind notwendig.

## Salat mit zu viel Nitrat

Nitrat ist ein natürlicher Inhaltsstoff von Gemüse. Ohne Nitrat kann eine Pflanze nicht wachsen. Zu viel Nitrat ist jedoch unerwünscht und sollte verhindert werden. Die Steuerung des Nitratgehaltes der Pflanzen ist für den Produzenten aber nicht ganz einfach.

Stellt man bei den regelmässigen betriebsinternen Analysen fest, dass zu viel Nitrat im Salat ist, wird er nicht verkauft. Stellt der Kantonschemiker bei einer Stichprobe zu hohe Nitratgehalte im Salat fest, beanstandet er das beim Handelsbetrieb. Wenn der Lieferant ausfindig gemacht werden kann, muss er die Ursache abklären und seine eigenen Analyseergebnisse vorlegen (Sorgfaltspflicht).

## Rückstände bewilligter Substanzen

Der Einsatz von gewissen Pflanzenschutzmitteln ist im Gemüsebau erlaubt. Die Rückstände dieser Mittel dürfen aber nicht über den gesetzlichen Höchstwerten liegen. Überschreiten die Werte den Toleranz- oder gar den Grenzwert, sind folgende Fragen zu beantworten: Welche Pflanzenschutzmittel sind eingesetzt worden? Wurden die Wartefristen eingehalten? Ist ein Fehler bei der Dosierung passiert?

Die Pflanzenschutzaufzeichnungen, welcher jeder produzierende Betrieb führen muss, geben detailliert Auskunft darüber, wann welche Mittel eingesetzt wurden.

### Gesetzliche Grundlagen

Für den Gemüsebaubetrieb sind folgende gesetzlichen Grundlagen von Bedeutung:

- Die Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV) enthält die Toleranz- und Grenzwerte hinsichtlich Nitratgehalt und Pflanzenschutzmittelrückstände in Gemüse.
- Im Lebensmittelgesetz (LMG) ist das Prinzip der Selbstkontrolle festgelegt (Art. 23 LMG).
- In der Lebensmittelverordnung sind allgemeine und spezielle Bestimmungen bezüglich der lebensmittelrechtlichen Anforderungen an Gemüse geregelt.
- Die Stoffverordnung (StoV) regelt in allgemeiner Art den Einsatz und den Umgang mit Pflanzenschutz- und Düngemitteln. Die Liste aller bewilligten Pflanzenschutzmittel wird vom Bund (Forschungsanstalten) herausgegeben.
- Im ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) und in Labelprogrammen gibt es zusätzliche Anforderungen im Bereich Düngung und Pflanzenschutz (Bodenanalysen, Spritzentest, Düngungsnormen usw.).

Foto: Suzanne Schnieper

*In der Gewächshausanlage im Erbslet in Villigen werden Jungpflanzen aufgezogen.*

*Um im Gemüsebau ein einwandfreies Endprodukt zu erhalten, müssen viele Faktoren berücksichtigt und zahlreiche Vorschriften eingehalten werden.*

*Korrekte Etikettierung gewährt die Rückverfolgbarkeit des Salates.*

## Rückstände nicht bewilligter Substanzen

Enthält der Salat Rückstände nicht bewilligter Pflanzenschutzmittel, kann das verschiedene Ursachen haben: Rückstände im Jungpflanzensubstrat, Altlasten im Boden, Abdrift aus Nachbarfeldern oder Rückstände aus dem Waschwasser. Dank einer sehr sensiblen Analysetechnik kann man sogar noch bei der Ernte ganz geringe Rückstände aus Saatgut-Beizmitteln finden. Da die bewilligten Beizmittel von Land zu Land verschieden sind, können im Extremfall holländische Jungpflanzen zu Problemen in der Schweiz führen, da für die meisten nicht bewilligten Mittel eine Nulltoleranz gilt. Als Massnahme müssen die Jungpflanzenbetriebe mit ausländischen Lieferanten vereinbaren, welche Pflanzenschutzmittel verwendet werden dürfen.

### Altlasten im Boden

Auf manchen alteingesessenen Gemüsebaubetrieben sind auf einzelnen Parzellen Rückstände von Pflanzenschutzmitteln wie Dieldrin und Lindan zu finden. Diese Mittel waren früher im Gemüse- und auch teilweise im Feldbau offiziell zugelassen. Sie wurden erst vom Markt genommen, als man feststellte, dass sie sich im Boden nur sehr langsam abbauen. Einzelne Gemüsearten reichern z. B. Dieldrin an und können auf belasteten Standorten auch heute noch nicht angebaut werden.

## Salat ist gentechnisch verändert

Die schweizerische Gemüseproduktion verwendet wissentlich keine gentechnisch veränderten Gemüsesorten. Den Nachweis hat der Samenhändler zu erbringen. Konkret hat der Betrieb eine schriftliche Bestätigung seiner Saatgut- und Jungpflanzenlieferanten, dass alle gelieferten Pflanzen GVO-frei sind. Wenn eine Stichprobe GVO enthalten würde, müsste die Herkunft zur Saatgutfirma zurückverfolgt werden.

## Anstrengungen im Umweltbereich

Was unternimmt der Gemüsebaubetrieb, um die diversen gesetzlichen Vorgaben zu erfüllen? Welche Dokumente und Aufzeichnungen sind vorhanden? Folgende Nachweise müssen vom Gemüsebaubetrieb geliefert werden:

- Aufzeichnungen für den Ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) (Parzellenplan, Ökoflächen, Düngung, Pflanzenschutz usw.).
- Spritzentest: Das Gerät, mit dem die Felder gespritzt werden, wird mindestens alle vier Jahre geprüft.
- Regelmässige Bodenanalysen zeigen den Nährstoffgehalt auf allen Parzellen.
- Nitratanalysen im Boden bei einzelnen Kulturen zur Berechnung der Stickstoffdüngung.
- Nitratanalysen bei Gemüse mit Nitrattoleranzwerten, v. a. bei Nüsslisalat im Winter.
- Einfaches Selbstkontrollkonzept.

Der Betrieb Schwarz unternimmt weitere Anstrengungen, die klar über das gesetzlich verlangte Minimum und die Anforderungen von ÖLN und Label hinausgehen, um dem Konsumenten einwandfreie Ware anbieten zu können:

- HACCP-Konzept mit detaillierter Ausarbeitung aller kritischen Kontrollpunkte und Sicherung der internen Rückverfolgbarkeit;
- Rückstandsanalysen im Substrat der Jungpflanzen;
- einmalige Rückstandsanalysen auf allen Parzellen, speziell bei der Pacht neuer Parzellen.

## Ein Blick in die Zukunft

2004 wird das neue Label «Suisse Garantie» eingeführt. Neben den bisherigen Anforderungen des IP-Labels sind vor allem die Bereiche «Rückverfolgbarkeit» und «GVO-frei» stärker gewichtet. Doch schon bald stehen die nächsten Änderungen bevor: Auf Verlangen der Grossverteiler werden die Anforderungen von EUREPGAP in das neue Label aufgenommen. Die Entwicklung darf mit Spannung weiterverfolgt werden.

### Glossar

**ÖLN:**
Ökologischer Leistungsnachweis

**IP:** Integrierte Produktion

**EUREPGAP:** Euro-Retailer Produce Working Group EUREP; Gute Agrarpraxis GAP

**GVO:** gentechnisch oder genetisch veränderte Organismen

**HACCP:** Hazard Analysis and Critical Control Point

# Die Maus im Reich der Pläne

**Seit 1998 sind verschiedene interaktive Karten online abrufbar unter www.ag.ch/raumentwicklung. Sie sind ein wichtiger Schritt in Richtung offene Verwaltung und E-Government und gehören zu den meistbesuchten Seiten im Internetangebot der Abteilung Raumentwicklung. Im Frühling 2004 ist eine Anpassung an die neuen Möglichkeiten der heutigen Technologie erfolgt. Das hat vor allem die Benutzerfreundlichkeit stark verbessert.**

**Martin Tschannen**
**Abteilung Raumentwicklung**
**062 835 32 90**

Sämtliche Ebenen der Bauzonenpläne und der Nutzungspläne Kulturland stehen unter http://www.ag.ch/de/pub/raumentwicklung/nutzungsplanung/interaktive_karten.htm zur Verfügung. Die Pläne dienen der Information und haben keine Rechtskraft. Rechtlich verbindlich sind nach wie vor nur die Originalpläne, die auf den jeweiligen Gemeindekanzleien einsehbar und von den Beschluss- und Genehmigungsbehörden beglaubigt sind. Angezeigt werden können auch der Stand der Erschliessung und die aktuelle Richtplan-Gesamtkarte mit den Verweisen auf den Richtplantext.
Die neue Technologie ermöglicht stufenloses Ein- und Auszoomen in die Karte. Über den Druckbefehl kann der gewählte Ausschnitt mit einer gegenüber der Bildschirmdarstellung verbesserten Auflösung ausgedruckt werden. Der Druckbefehl benötigt allerdings etwas Zeit, da grosse Datenmengen aufbereitet werden müssen.

## Voraussetzungen für optimale Darstellung

Zur optimalen Darstellung der interaktiven Karten sollte der Microsoft Internet Explorer Version 5.5 oder höher verwendet werden. Die interaktiven Karten funktionieren mit Popup-Menüs und Cookies. Wenn ein Popup-Blocker eingeschaltet oder das Setzen von Cookies eingeschränkt ist, können die interaktiven Karten nicht angezeigt werden.

## Navigationsmöglichkeiten

Über das Suchmenü kann einfach navigiert werden. Zur Verfügung stehen Suchfunktionen nach Gemeinden, nach Adressen oder nach Koordinaten. Wenn der gewünschte Standort gefunden ist, können über den Informationsknopf die an dieser Stelle aktuellen Ebenen des Bauzonen- oder Kulturlandplanes angezeigt werden. Die Websites der Gemeinden, die der Abteilung Raumentwicklung gemeldet haben, dass ihre Bau- und Nutzungsordnung oder die Nutzungspläne im Internet verfügbar sind, können aus dem Informationsfenster über einen Link direkt angewählt werden.

## Weitere Datenebenen

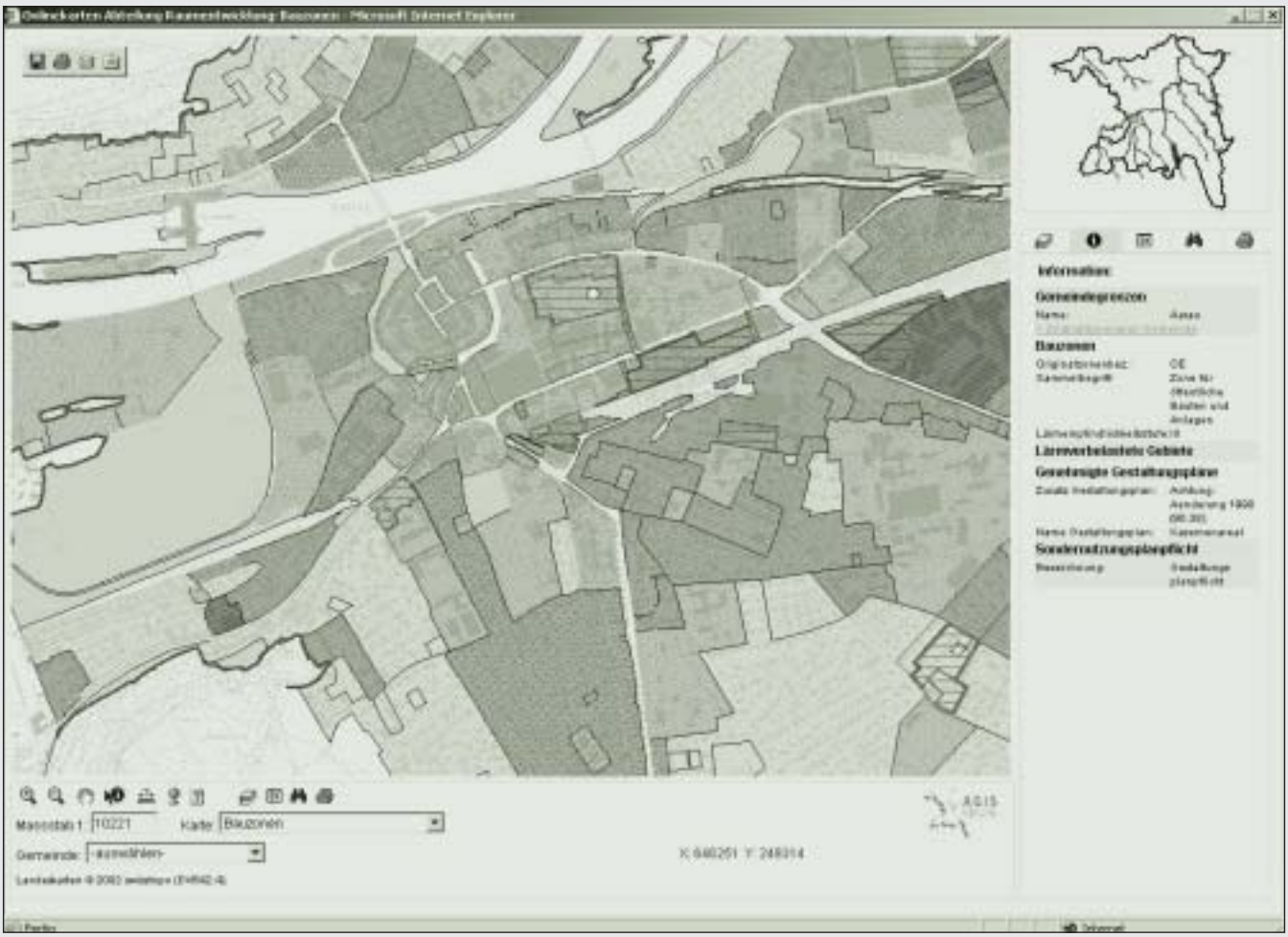
Standardmässig werden die Genehmigungsinhalte der Bauzonen- und Kulturlandpläne angezeigt. Es besteht die Möglichkeit, weitere Ebenen einzublenden. Auf den Bauzonen- und Kulturlandplänen können zusätzlich die Grundwasserschutzzonen, die ober- und unterirdischen Gewässer sowie die Wanderwege angezeigt werden, auf den Kulturlandplänen zusätzlich die Grundwasserschutzareale und das Siedlungsgebiet aus dem Bauzonenplan. Ab einem Massstab von 1:20'000 und grösser besteht die Möglichkeit, anstelle des Übersichtsplans 1:5 000 ein Luftbild (Orthofoto) vom August 2001 als Basiskarte anzeigen zu lassen.

## Individuelle Anpassungsmöglichkeiten

Die interaktiven Karten sind standardmässig auf eine Bildschirmauflösung von 600 x 800 dpi eingerichtet und haben die Gemeinde Aarau als Ausgangspunkt. Die Startzeile http://www.ag.ch/agisviewer/agisviewer.asp?appl=IMSAre&MapWidth=531&MapHeight=492&Map=are_bauzonen&lyr=Gemeindegrenzen&qryName2=Aarau definiert mit «MapWidth=531» und «MapHeight=492» Breite bzw. Höhe des Kartenfensters, das bei guter Bildschirmauflösung vergrössert werden kann. Aber Achtung: Die Downloadzeiten erhöhen sich entsprechend!
«Name2=Aarau» bezeichnet die Ausgangsgemeinde und kann ebenfalls individuell angepasst werden. Zu beachten ist in diesem Fall, dass exakt die gleiche Bezeichnung wie in der Gemeindeauswahlliste verwendet wird.
Im Microsoft Internet Explorer können diese Einstellungen wie folgt vorgenommen werden:

1. Einen der Links zu den interaktiven Karten, z. B. «Bauzonenpläne», über die rechte Maustaste den «Favoriten» hinzufügen.
2. Im Menü «Favoriten» über die rechte Maustaste die «Eigenschaften» dieses Favoriten aufrufen.
3. Unter «Webdokument» die fraglichen Angaben in der URL nach Wunsch überschreiben (Gross-/Kleinschreibung beachten).

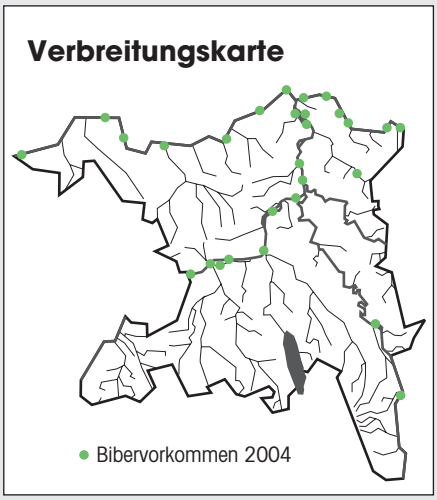
Für weitere Tipps zur Arbeit mit den interaktiven Karten steht der Autor dieses Beitrags gerne zur Verfügung.




*Ausschnitt der Stadt Aarau: Angezeigt werden der aktuelle Bauzonenplan und der Link zum Originalzonenplan.*

# Ein 40-jähriges Experiment – Biber im Kanton Aargau

**Der Biber wurde Anfang des 19. Jahrhunderts in der Schweiz vollständig ausgerottet. Ab 1964 wurde der Biber in verschiedenen Landesteilen – darunter auch in Aargauer Gewässern – wieder eingesetzt. Zu Beginn drohte die Biberansiedlung zu scheitern. Erst in der zweiten Hälfte der Achtzigerjahre konnte sich langsam eine fortpflanzungsfähige Population aufbauen. Ab den Neunzigerjahren haben sich Biber dann schnell entlang der Aargauer Flüsse ausgebreitet und etabliert. Heute sind die geeigneten Lebensräume im Kanton von Bibern besetzt. Der Bestand blieb in jüngster Zeit konstant. Die weitere Entwicklung ist noch nicht absehbar. Mit etwa 80 Tieren zählt der Biber aber immer noch zu den seltenen Tierarten im Kanton Aargau. Damit Biber auch weiterhin überleben, setzt sich der Kanton mit verschiedenen Massnahmen für den Schutz des Bibers ein.**




*Der Biber ist im Kanton Aargau hauptsächlich entlang der Aare und des Rheins zu finden.*

**Andres Beck**
**Wettingen**
**056 426 19 76**
**Dr. Peter Voser**
**Abteilung Wald**
**062 835 28 50**

Biber können über einen Meter Körperlänge erreichen und 18 bis 30 Kilogramm schwer werden. Das grösste einheimische Nagetier lebt in und am Wasser von langsam fliessenden oder stehenden Gewässern. Biber ernähren sich rein vegetarisch: Im Sommer fressen sie Ufer- und Wasserpflanzen, im Winter nutzen sie Rinde und Knospen von Bäumen und Sträuchern – am liebsten Weiden. Um an Rinde und Knospen zu gelangen, fällen die Tiere Bäume und Sträucher. Äste und Zweige werden nicht nur als Futter, sondern auch als Baumaterial für Dämme und den Wohnbau verwendet. Die selbst angelegten Wohnbauten sind entweder mit Astmaterial aufgeschüttete Burgen oder direkt ins Ufer gegrabene Erdbaue, in denen auch die Jungtiere geboren und aufgezogen werden. Biber leben im Familienverband, der aus den beiden Alttieren und den ein- bis zweijährigen Jungen besteht. Das besiedelte Gebiet wird markiert und gegenüber fremden Tieren verteidigt. Die dämmerungs- und nachtaktiven Tiere können nur selten beobachtet werden, denn tagsüber schlafen sie in ihren Wohnbauten.

Foto: Peter Hohler

Foto: Peter Hohler

*Vom Biber angenagte und gefällte Weiden müssen liegen bleiben. Sie liefern Winternahrung und Baumaterial. Werden sie entfernt, muss der Biber neue Bäume fällen.*

*Im Wasser liegendes Geäst wird sofort zum attraktiven Lebensraum für Klein- und Jungfische.*

## Auen sind optimale Lebensräume

Das hohe Angebot an Weichhölzern in den Auen bietet den Bibern ideale Nahrungsbedingungen. Zudem können im Uferbereich problemlos Baue angelegt werden. Biber sind allerdings anpassungsfähig und können auch andere Gewässer besiedeln, z. B. Kanäle. Diese Lebensräume sind meist nicht optimal. Die Tiere übernutzen die Weichhölzer und sind mit der Zeit wieder zum Abwandern gezwungen.

## Landschaftsgestalter Biber

Biber haben die aussergewöhnliche Fähigkeit, ihren Lebensraum selbst zu gestalten. Mit dem Fällen von Bäumen und Sträuchern und dem Anlegen von Gräben, Dämmen und Bauen wird ein Gebiet bedeutend verändert. Von diesen Veränderungen profitieren verschiedene Tier- und Pflanzenarten. Der Biber bringt Dynamik in ein Gebiet und fördert die Struktur- und Artenvielfalt. Er ist deshalb für den Naturschutz besonders interessant. Im Idealfall erübrigen sich künstliche, vom Menschen ausgeführte Pflegeeingriffe und Landschaftsgestaltungen in einem von Bibern besiedelten Gebiet.

## Ausrottung und Wiedereinsetzung

In früheren Jahrhunderten zählte der Biber zu den verbreiteten einheimischen Säugetierarten. Ortsnamen wie Biberstein, Bibern, Biberist, Bibermühle oder Biberbrugg belegen das. Wegen seinem begehrten Fell und Fleisch wurde der Biber intensiv bejagt. Das führte dazu, dass der Biber Anfang des 19. Jahrhunderts in der Schweiz vollständig ausgerottet war.
Ab 1958 wurde in verschiedenen Regionen der Schweiz begonnen, den Biber wieder anzusiedeln. Im Kanton Aargau wurden auf Initiative einzelner Privatpersonen zwischen 1964 und 1971 insgesamt 56 Biber aus Norwegen und Frankreich in Aare, Reuss, Suhre und in den Aabach eingesetzt. Zudem entwichen Tiere im Ziegeleiweiher Frick über die Sissle in den Rhein.
Viele der ausgesetzten Tiere im Kanton Aargau wurden bereits kurze Zeit später tot aufgefunden oder verschwanden spurlos. Die meisten Aussetzungsgebiete wurden verlassen, die Tiere wanderten ab. Ende der Siebzigerjahre waren nur noch die Zurlindeninsel bei Aarau und der Umiker Schachen besiedelt. Aufgrund dieses spärlichen Erfolgs wurde damals vermutet, dass die Wiederansiedlung des Bibers auf Dauer nicht gelingt.

## Bestandesentwicklung seit den Aussetzungen

Zu Beginn der Achtzigerjahre war der Biberbestand im Kanton Aargau auf einem Tiefpunkt angelangt. Nur noch der Umiker Schachen und der Rhein bei Kaiserstuhl waren besiedelt. In der zweiten Hälfte der Achtzigerjahre hat dann aber eine Trendwende eingesetzt. Am Rhein konnte sich langsam eine fortpflanzungsfähige Population aufbauen.

*Eine Biberburg aus Ästen und Schlamm. Der Ein- und Ausgang befindet sich unter Wasser, der Wohnkessel über dem Wasserspiegel.*

### Weich- und Hartholz

Beim Holz teilt man in Härtegrade ein. In der Praxis unterscheidet man weiche und harte Hölzer. Die Härte steigt mit zunehmender Dichte und abnehmender Holzfeuchte.

### Weichhölzer

Zu den Weichhölzern gehören Laubbäume und viele Nadelhölzer, die im Allgemeinen durch ihren einfachen Aufbau leichter und weicher sind als Laubbäume. Beispiele sind Fichte, Kiefer, Weide, Birke, Linde, Erle, Espe oder Pappel.

### Harthölzer

Zu den harten Hölzern zählen u. a. Ahorn, Buche, Eibe, Eiche, Esche, Nussbaum und Ulme sowie die sehr harten Arten Ebenholz und Palisander.

*Durch die Aktivitäten des Bibers wird ein Uferwald verändert. Gefällte Weiden treiben rasch wieder aus.*

*Im Sommer fressen Biber Ufer- und Wasserpflanzen.*

Dazu trugen auch die Biberaussetzungen in den Kantonen Thurgau und Zürich bei. Seit Mitte der Neunzigerjahre nehmen die Bestände deutlich zu. Die Biber breiten sich im Kanton Aargau entlang der Flüsse Aare, Rhein, Limmat und Reuss schnell aus. In den letzten Jahren wurden zunehmend kleinere Nebengewässer der Flüsse, z. B. die Surb, besiedelt. Auffällig ist auch, dass Biber inzwischen in einige der ursprünglichen Aussetzungsgebiete, in denen sie sich damals nicht etablieren konnten, zurückgekehrt sind. Ein Beispiel ist der Steinerkanal Rupperswil.
2002 waren im Kanton Aargau insgesamt 30 Gebiete besiedelt. In 13 dieser Gebiete haben sich Biberfamilien gebildet, die auch eine Fortpflanzung vermuten lassen. Mit diesen Zahlen kann der Biberbestand im Aargau auf etwa 80 Tiere geschätzt werden. Trotz den jüngsten Bestandeszunahmen zählt der Biber damit immer noch zu den seltensten Tierarten im Kanton.

## Zukunftsperspektiven

Wie sich der Biberbestand weiterentwickelt, ist noch nicht absehbar. In den letzten beiden Jahren kam es zu keinen weiteren Ansiedlungen. Aktuell werden im Kanton 28 Gebiete von Bibern genutzt. Die meisten der optimalen Auenlebensräume im Aargau sind bereits von Bibern besetzt.

Abwandernde Jungtiere sind zunehmend gezwungen, sich in weniger geeigneten Gebieten niederzulassen, in denen sie sich vermutlich nicht langfristig halten und fortpflanzen können. Zudem weisen einige der heute besiedelten Lebensräume ein geringes Nahrungsangebot an Weichhölzern auf. So besteht mit den Jahren die Gefahr der Übernutzung und Abwanderung.
Die zukünftige Entwicklung der Biberpopulation wird von der Sektion Jagd und Fischerei, Abteilung Wald, weiterverfolgt. Diese Überwachung liefert die notwendige Grundlage, damit der Biber in Zukunft wirkungsvoll geschützt werden kann und nicht ein weiteres Mal ausstirbt.

*Gefahrenstelle: ein gestrandeter, schwimmender Biber vor einem Kraftwerk.*

*Ein Biber am Werk, hier beim Fällen einer Erle.*

## Gefährdungsfaktoren

Biber sind in unserer dicht besiedelten und vielfältig genutzten Landschaft dauernd verschiedenen Gefährdungsfaktoren ausgesetzt. Von 1993 bis 2004 wurden insgesamt 30 Biber eingesammelt. 7 Tiere konnten gesund wieder freigelassen werden, die meisten wurden bei verschiedenen Kraftwerkseinläufen eingefangen. Von den 23 toten Tieren fiel über ein Drittel dem Strassenverkehr zum Opfer, zwei Tiere wurden von Motorbooten überfahren. Da nicht alle toten Tiere aufgefunden werden, dürfte die jährliche Todesrate noch höher sein. Besonders gefährdet sind Jungtiere auf der Suche nach geeigneten Lebensräumen.

## Schutz des Bibers im Kanton Aargau

Der Schutz des Bibers ist durch das Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wild lebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz) geregelt. Der Vollzug des Jagdgesetzes liegt im Kanton Aargau bei der Sektion Jagd und Fischerei der Abteilung Wald, Finanzdepartement. In enger Zusammenarbeit mit der Abteilung Landschaft und Gewässer des Baudepartements, die sich bisher um den Biber im Aargau gekümmert hat, wird der Biberschutz in Zukunft im Kanton fortgeführt und umgesetzt. Neben der kontinuierlichen, systematischen Erfassung der Bestandesentwicklung wird besonders darauf geachtet, dass Lebensräume von Bibern bei Veränderungen der Gewässer und der Ufer durch Bauvorhaben, wasserbauliche Massnahmen, Renaturierungsprojekte, Unterhalts- und Pflegearbeiten usw. nicht verschlechtert oder zerstört werden. Mit konkreten Massnahmen – z. B. mit dem Setzen von Weiden – sollen kleinflächige Biberlebensräume aufgewertet werden.

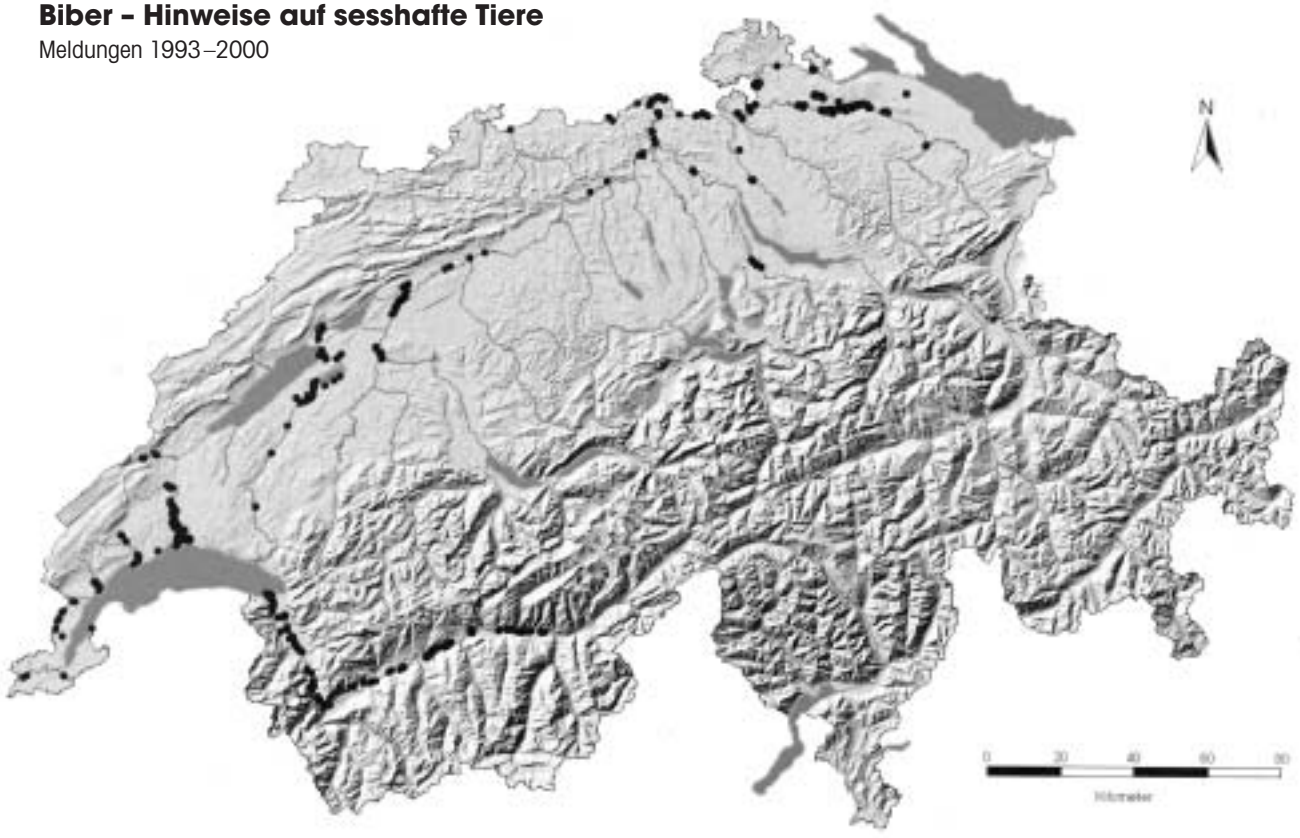
In unserer Landschaft trifft der Biber zwangsläufig auf menschliche Nutzungen und Ansprüche, was zu gewissen «Konfliktsituationen» führen kann. So können beispielsweise gefällte Bäume auf Strassen oder Wegen liegen oder die Tiere stauen einen Bach. Um solchen Situationen zu begegnen, stehen im Kanton fachkompetente Personen zur Verfügung. Sie suchen zusammen mit den Betroffenen an Ort und Stelle sofort Lösungen und setzen diese auch um. Meist genügen einfachste Massnahmen, die ein problemloses Zusammenleben von Biber und Mensch gewährleisten.

### Kontaktadressen

Für weitere Informationen und Auskünfte im Zusammenhang mit Bibern und dem Biberschutz im Kanton Aargau sowie aufgefundenen lebenden oder toten Tieren stehen folgende Kontaktpersonen zur Verfügung:

- Andres Beck, Biologe, Telefon 056 426 19 76;
- Peter Hohler, kantonaler Reservatsaufseher, Telefon 079 768 57 32;
- Dr. Peter Voser, Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei, Telefon 062 835 28 50.

**Biber – Hinweise auf sesshafte Tiere**
Meldungen 1993–2000




CSCF, September 2000
Kartengrundlage Bundesamt für Landestopografie, Bundesamt für Statistik

*Vor 15 Jahren gab es zwischen Wasserschloss und Solothurn an der Aare eine grosse Bestandeslücke. Heute schliesst sich diese Lücke und an der Reuss erreichen die Biber die Luzerner Grenze.*

# Felchen, die grossen Verlierer im Fischereijahr 2003

**Die Aargauer Fischer fingen im Jahr 2003 rund 92'000 Fische. Das sind 15 Prozent weniger als im Vorjahr. Die Berufsfischer am Hallwilersee zogen einen Drittel weniger Fische an Land. Bei den Angelfischern sind die Fangzahlen hingegen gestiegen. Am häufigsten gefangen wurden Rotaugen und nicht wie in den Vorjahren Felchen. Erfreulicherweise nahm der Ertrag in allen Flüssen zu.**

**Dr. Thomas Stucki**
**Eliane Weber**
**Abteilung Wald**
**062 835 28 52**

Im Jahr 2003 wurden in den Aargauer Gewässern rund 92'000 Fische gefangen, 16'000 weniger als im Vorjahr. Der seit langem beobachtete Fangrückgang hält somit weiter an. Den grössten Teil des Rückgangs verzeichneten die Fischer im Hallwilersee. Dort nahm der Felchenertrag um 56 Prozent ab. Der Fischfang aus dem Hallwilersee macht über die Hälfte der kantonalen Erträge aus. Die kantonalen Fangzahlen hängen also sehr stark vom See und insbesondere von den Felchenfängen ab. Der Ertrag der übrigen Gewässer stieg um 9 Prozent auf 38'174 Stück.

## Rotaugen auf der Überholspur

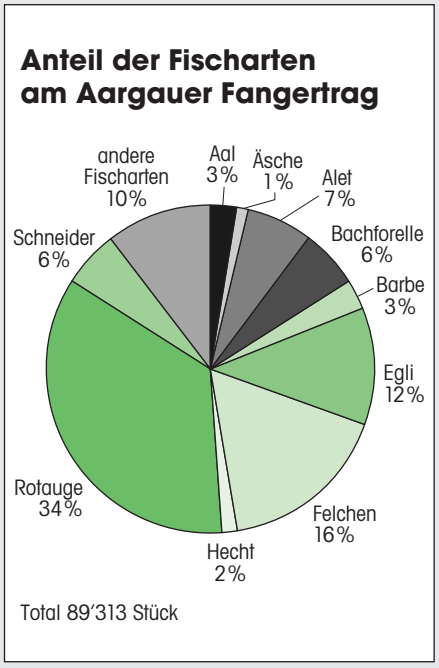
Zum ersten Mal seit längerem ist nicht mehr der Felchen die meistgefangene Fischart im Kanton Aargau, sondern das Rotauge. Mit 31'396 Fischen bzw. einem Anteil von 34 Prozent am Gesamtertrag verdrängt es den Felchen mit 15'053 Fischen vom «Podestplatz». An dritter Stelle folgt das Egli mit einem Anteil von 12 Prozent.
Bei einigen Fischarten konnte eine Ertragssteigerung festgestellt werden, so z. B. bei den Karpfen (+126 %), Rotfedern (+112 %), Alet (+70 %) und den Rotaugen (+24 %). Im Gegensatz dazu nahmen die Fänge von Egli (–19 %), Bachforellen (–33 %) und Hecht (–32 %) ab.

## Berufsfischer fangen weniger Felchen

Der Ertrag des Hallwilersees ist um ungefähr einen Drittel zurückgegangen und steht mit einem Gesamtertrag von knapp elf Tonnen Fisch auf Rang 6 der 15 grössten Schweizer Seen. Dieser Rückgang ist auf den abnehmenden Ertrag der Berufsfischer zurückzuführen. Sie holten mit 42'000 Fischen knapp einen Drittel weniger Fische aus dem Wasser als im Vorjahr. Der Felchenertrag ist mit nur 4,5 Tonnen weiter gesunken. Den grössten Anteil in den Netzen der Berufsfischer machten Rotaugen aus, gefolgt von Felchen und Egli.

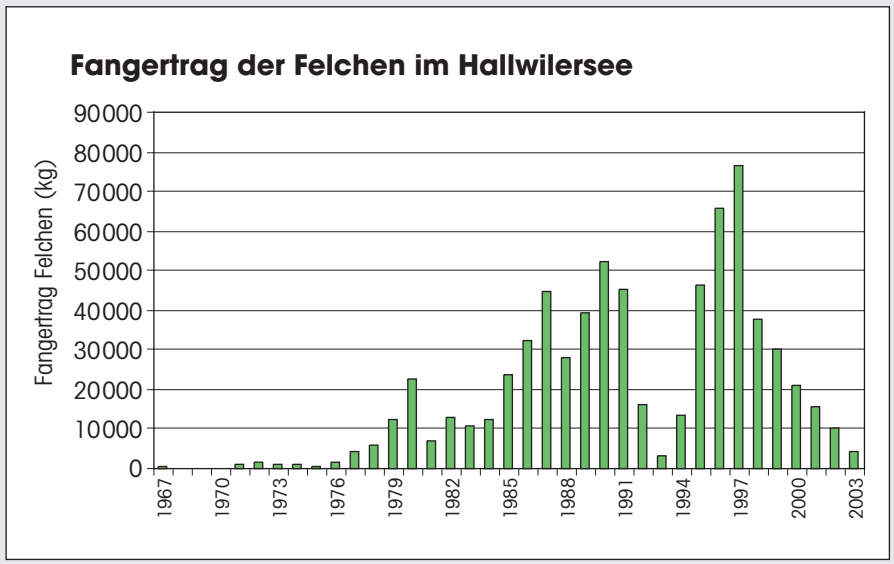
## Wieder mehr Angler am Hallwilersee

Im letzten Jahr wurden zum ersten Mal seit 1998 wieder mehr Jahreskarten für den Hallwilersee verkauft als im Vorjahr. Insgesamt fingen die Jahreskarteninhaber 8 072 Fische. Das sind 7 Prozent mehr als im Vorjahr. Am häufigsten wurden Egli gefangen.



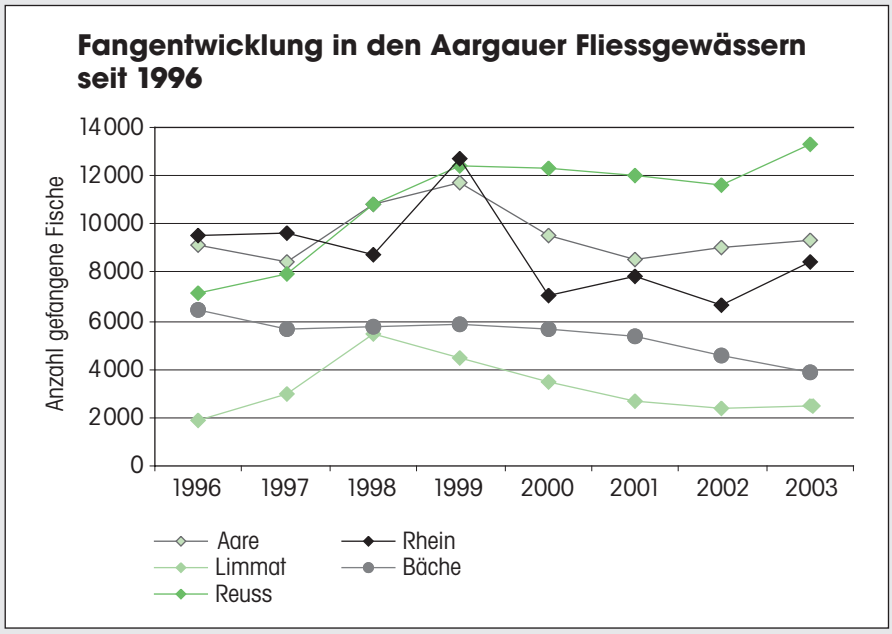

*Das Rotauge ist die am häufigsten gefangene Fischart im Kanton Aargau.*

*Das Rotauge*




*Der Fangertrag der Felchen im Hallwilersee hat erneut deutlich abgenommen.*

Die Jahreskarteninhaber investierten für ihre Fischfänge 12'572 Stunden. Der Fangertrag gemessen am Fangaufwand, als Catch per Unit Effort (CPUE) ausgedrückt, beträgt durchschnittlich 0,64 Fische pro Stunde respektive 1 Stunde 33 Minuten pro Fisch. Im Vorjahr lag dieser Wert bei 1 Stunde 38 Minuten pro Fisch. Die Erfolgsquote variiert stark zwischen den Jahreskarteninhabern. Der Fangertrag gemessen am Aufwand liegt zwischen 39 Minuten und 31 Stunden 30 Minuten pro Fisch. Der jährliche Zeitaufwand für den Fischfang variiert je nach Fischer von 0 Stunden bis 708 Stunden.




*Fangentwicklung in den Aargauer Fliessgewässern seit 1996. Nur in den Bächen ging 2003 der Ertrag weiter zurück.*

## Mehr Ertrag aus den Flüssen

In allen Aargauer Fliessgewässern wurden im Jahr 2003 35'471 Fische gefangen. Dies sind 10 Prozent mehr als im Vorjahr. Der Grossteil davon (89 Prozent) wurde in den Flüssen aus dem Wasser gezogen. In der Aare stiegen die Fänge um 3 Prozent, in der Limmat um 4 Prozent, in der Reuss um 14 Prozent und im Rhein gar um 26 Prozent. In den Bächen ging der Ertrag um 16 Prozent auf 3 862 Fische zurück. Dieser Fangeinbruch dürfte insbesondere die Folge des extremen Dürresommers 2003 sein.

In der Aare und der Limmat wurden grösstenteils Rotaugen, Egli und Alet aus dem Wasser gezogen. In der Reuss sticht der hohe Schneider-Anteil ins Auge. Auch Lauben fallen im Vergleich zu den anderen Flüssen mit einem Anteil von 13 Prozent auf. Rotaugen sind ebenfalls stark vertreten. Im Rhein dominieren Aal, Alet und Barbe die Fischfänge. In den Bächen wurde die Bachforelle am häufigsten gefangen.

In den Aargauer Fliessgewässern wurden innert 67'483 Stunden 24'817 Fische gefangen. Der CPUE beträgt somit durchschnittlich 0,37 Fische pro Stunde. Pro Fisch mussten also 2 Stunden und 43 Minuten Angelzeit investiert werden. Dieser Wert hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht verändert. Am längsten wurde am Rhein gefischt, gefolgt von Aare, Limmat und Reuss. Die Angaben zur Reuss sind jedoch nicht repräsentativ für den ganzen Fluss, da von den grossen Privatfischenzen noch keine Angaben zum Fangaufwand vorliegen.

In den Bächen wurde wiederum am effizientesten gefischt. Hier beträgt der durchschnittliche CPUE 0,83 Fische pro Stunde bzw. 1 Stunde 12 Minuten pro Fisch. Dies entspricht einer leichten Steigerung gegenüber dem Vorjahr.

Von den Flüssen weist die Aare das beste Aufwand-Ertrags-Verhältnis auf, gefolgt von Rhein, Limmat und Reuss.

## Erfolgreiche Freiangler

Im Jahr 2003 wurden praktisch gleich viele Freianglerkarten verkauft wie im Vorjahr. Die Angler waren aber erfolgreicher. Sie zogen 21 Prozent mehr Fische aus dem Wasser. Auch für die Freiangler war die Aare das ergiebigste Fliessgewässer, gefolgt von Limmat, Rhein und Reuss.

Die Freiangler fingen innerhalb von 13'143 Stunden 5 261 Fische. Dies entspricht einem CPUE von 0,4 Fischen pro Stunde oder einem Zeitaufwand von 2 Stunden 30 Minuten pro gefangenen Fisch.

**Fangertrag und Fangaufwand für Freiangler und Karteninhaber 2003**

| | Freiangler | | | | Karteninhaber | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fangaufwand (Stunden) | Fang 2003 (Anz. Fische) | CPUE (Fische/Std.) | Zeitaufwand pro gefangenen Fisch | Fangaufwand (Stunden) | Fang 2003 (Anz. Fische) | CPUE (Fische/Std.) | Zeitaufwand pro gefangenen Fisch |
| Aare | 5 518 | 2 456 | 0,45 | 2 Std. 15 Min. | 19 090 | 6 840 | 0,36 | 2 Std. 47 Min. |
| Limmat | 2 996 | 1 293 | 0,43 | 2 Std. 19 Min. | 6 123 | 1 171 | 0,19 | 5 Std. 14 Min. |
| Reuss | 283 | 56 | 0,2 | 5 Std. 03 Min. | 3 784 | 726 | 0,19 | 5 Std. 13 Min. |
| Rhein | 4 345 | 1 456 | 0,34 | 2 Std. 59 Min. | 20 693 | 6 957 | 0,34 | 2 Std. 58 Min. |
| Total Flüsse | 13 143 | 5 261 | 0,4 | 2 Std. 30 Min. | 49 690 | 15 694 | 0,32 | 3 Std. 10 Min. |
| Bäche | | | | | 3 862 | 4 650 | 0,83 | 1 Std. 12 Min. |
| Hallwilersee | | | | | 12 572 | 8 072 | 0,64 | 1 Std. 33 Min. |

# Neue Praxishilfen für die herbizidfreie Vegetationskontrolle

**Das generelle Verbot für den Einsatz von Herbiziden auf und an allen Strassen, Wegen und Plätzen verlangt nach alternativen Unterhaltsmethoden. Die Vegetationskontrolle ohne Herbizide stellt hohe Anforderungen an Planung und Ausführung. Die Praxishilfen «Umweltverträgliche Vegetationskontrolle» Teil 1 und 2 geben hierzu eine Hilfestellung.**

Der Einsatz von Unkrautvertilgungsmitteln (Herbiziden) ist auf öffentlichen und privaten Strassen, Wegen und Plätzen sowie auf Terrassen und Dächern nicht mehr erlaubt. Alternativen sind gefragt, denn die Vegetation am Strassenrand muss kontrolliert und – wo nötig – beseitigt werden.

Mit den Broschüren «Umweltverträgliche Vegetationskontrolle» Teil 1 und 2 stehen den Fachleuten der Gemeinden und Kantone sowie weiteren öffentlichen und privaten Unterhaltsdiensten neue Praxishilfen für den herbizidfreien Unterhalt zur Verfügung:

- Teil 1 vermittelt Grundlagenkenntnisse für den herbizidfreien Unterhalt und die Unterhaltsplanung;
- Teil 2 gibt Praktikerinnen und Praktikern konkrete Handlungsempfehlungen zu verschiedenen Bewuchssituationen und eine Anleitung zum Umgang mit den wichtigsten Problempflanzen.

Darüber hinaus sollen die Praxishilfen für die ökologische Bedeutung der Begleitvegetation auf Siedlungs- und Verkehrsflächen sensibilisieren und zur Förderung einer ökologisch motivierten Unterhaltspraxis beitragen.

**Hans-Jürg Kambor**
**Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Landschaft**
**061 925 53 72**

### Praxishilfen «Umweltverträgliche Vegetationskontrolle»

Teil 1, Wegleitung für den herbizidfreien Unterhalt;

Teil 2, Praktische Pflegeanleitung, Problempflanzen.

**Herausgeber**
Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Landschaft, mit Unterstützung des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)

**Preis**
35 Franken für Teil 1 und 2, zuzüglich Porto und Verpackung

**Bezug**
Stiftung Praktischer Umweltschutz Schweiz (PUSCH)
Hottingerstrasse 4
Postfach 211, 8024 Zürich
Tel. 01 267 44 11
Fax 01 267 44 14
mail@umweltschutz.ch

## Beispiel aus der Praxishilfe



# 2 A Unterhalt von Strassen, Wegen und Plätzen.

Entscheidungsablauf bei Verkrautung von Wegen, Plätzen und Strassenrand, siehe Seite 17

Pflegeanleitung und Problempflanzen siehe Teil 2

Unterhaltsplanung im Bereich von Verkehrsflächen siehe Kapitel 3A, Seite 31

Der Unterhalt von Verkehrsflächen und die Pflege der strassenbegleitenden Grünflächen wie Bankett, Strassenböschung und Verkehrsinseln sind oft als Einheit organisiert. Methoden des Strassenunterhaltes (z.B. abranden) und der Grünflächenpflege (z.B. mähen im Randbereich) greifen ineinander. Problematischer Bewuchs in Randzonen von Strassen, Wegen und Plätzen hat seine Ursachen oft in der benachbarten Grünfläche. Deshalb werden hier verkehrsbegleitende Grünflächen zusammen mit den Verkehrsflächen behandelt.

Die strassen- und wegbegleitende Vegetation wird in zwei Zonen unterteilt:

**Intensiv-Pflegezone:** sie erstreckt sich zwischen Fahrbahn und Böschung und ist maximal wenige Meter breit. Der Unterhalt erfolgt von der Fahrbahn aus und wird nach betriebstechnischen Gesichtspunkten durchgeführt.

**Extensiv-Pflegezone:** sie befindet sich ausserhalb der Flächen, die in Bezug auf die Verkehrssicherheit intensiv gepflegt werden müssen. Diese Zone geht über in die Grünflächen. Hier ist der Spielraum grösser, um ökologische Belange zu berücksichtigen.

## Ursachen für Bauschäden und Auftreten von Pflanzenbewuchs

### Bauschäden

Die wichtigsten Ursachen für Bauschäden an Randabschlüssen und Belägen sind der Verkehr und die Witterung. Häufig entstehen Schäden auch dort, wo Materialien ungenügender Qualität verwendet wurden oder wo unsorgfältig gearbeitet wurde.

Pflanzenbewuchs als Ursache für Schäden spielt eine untergeordnete Rolle. Bewuchs zeigt in der Regel schon bestehende Bauschäden (Risse, Senkungen etc.) an. Pflanzen kommen nur in wenig befahrenen und betretenen Bereichen auf.

Werden selten genutzte Verkehrsflächen mit der nächstfälligen Sanierung in Grünflächen umgewandelt, kann das Problem des «Bewuchses am unerwünschten Ort» umgangen werden.

### Pflästerungen

Vermörtelte Pflästerungen weisen mit ihren vielen Nahtstellen zwischen verschiedenen Baumaterialien ein hohes Risiko der Rissbildung auf. Damit fallen häufiger Sanierungen an. In den Ritzen kann Vegetation Fuss fassen, die aber in der Regel harmlos ist und mit regelmässigem Wischen in Grenzen gehalten werden kann.

In Sand verlegte Pflästerungen weisen im Normalfall eine spezialisierte Pflasterfugenvegetation auf (z.B. das Einjährige Rispengras). Die Pflasterfugenvegetation ist harmlos und sollte toleriert werden, soweit keine Funktionen, wie z.B. der Wasserabfluss, beeinträchtigt werden. Regelmässiges Wischen wirkt auch hier vorbeugend.

Wo bei Pflästerungen kein Bewuchs toleriert wird, muss überlegt werden, in welchen Fällen eine Überführung in eine Grünfläche oder eine alternative bauliche Lösung realisiert werden kann, bei der aufkommender Pflanzenbewuchs als weniger störend empfunden wird.

### Strassenbelag

Die Frage, ob krautiger und grasiger Bewuchs bei gut gebauter Strassenbausubstanz Schäden anrichten kann, ist umstritten. Die Erfahrung zeigt allerdings, dass Bewuchs die Bausubstanz vor Witterungseinflüssen schützen kann. Dies wurde beispielsweise bei Burgruinen beobachtet. Nicht tolerierbar sind Gehölzpflanzen. Ihre Sprengwirkung kann sich in wenig befahrenen Bereichen entfalten. Gehölze wie Sanddorn und Pappeln müssen deshalb möglichst frühzeitig entfernt werden.

Die Hauptursachen für Schäden an Verkehrsflächen sind Frost und der Verkehr.

Ein solcher Bewuchs ist harmlos.

In Zement verlegte Pflästerungen sind anfällig für die Rissbildung, was das Einwachsen von Pflanzen begünstigt.

«Trottoirpilze», hier ein Schopftintling, sind sehr selten und entwickeln sich nur in kaum genutzten Zonen.

# 1000 Augen sehen mehr – die Einzelfund-Datenbank des naturamas

**Sind Sie Naturkennerin oder Naturkenner? Bewahren Sie Fundnotizen seltener Arten auf und wissen nicht, wohin damit? Dann ist die Einzelfund-Datenbank des naturamas das Richtige für Sie. Die Datenbank umfasst Artengruppen von Ameisen über Reptilien bis Pflanzen und soll die gezielten Arteninventare des Kantons ergänzen.**

Der Kanton erhebt systematisch die Vorkommen ausgewählter Tier- und Pflanzenarten in Naturschutzzonen und an zufällig gewählten Orten in der «Normallandschaft». Dabei bleibt aber ungewiss, ob es nicht noch andere, bisher unbekannte erhaltenswerte Vorkommen von schutzwürdigen Arten gibt, für die der Kanton auch Verantwortung trägt. Einzelfunde können Hinweise geben, wo der Kanton noch genauer hinsehen sollte.

**André Stapfer**
**Abteilung Landschaft und Gewässer**
**062 835 34 68**
**Patrik Hunziker**
**Küttigen**
**062 827 47 67**

## Eine seltene Art melden

Wer eine seltene Pflanzen- oder Tierart im Kanton Aargau entdeckt hat, kann diese via Internet registrieren lassen. Nachfolgend wird in Stichworten das Vorgehen erklärt:

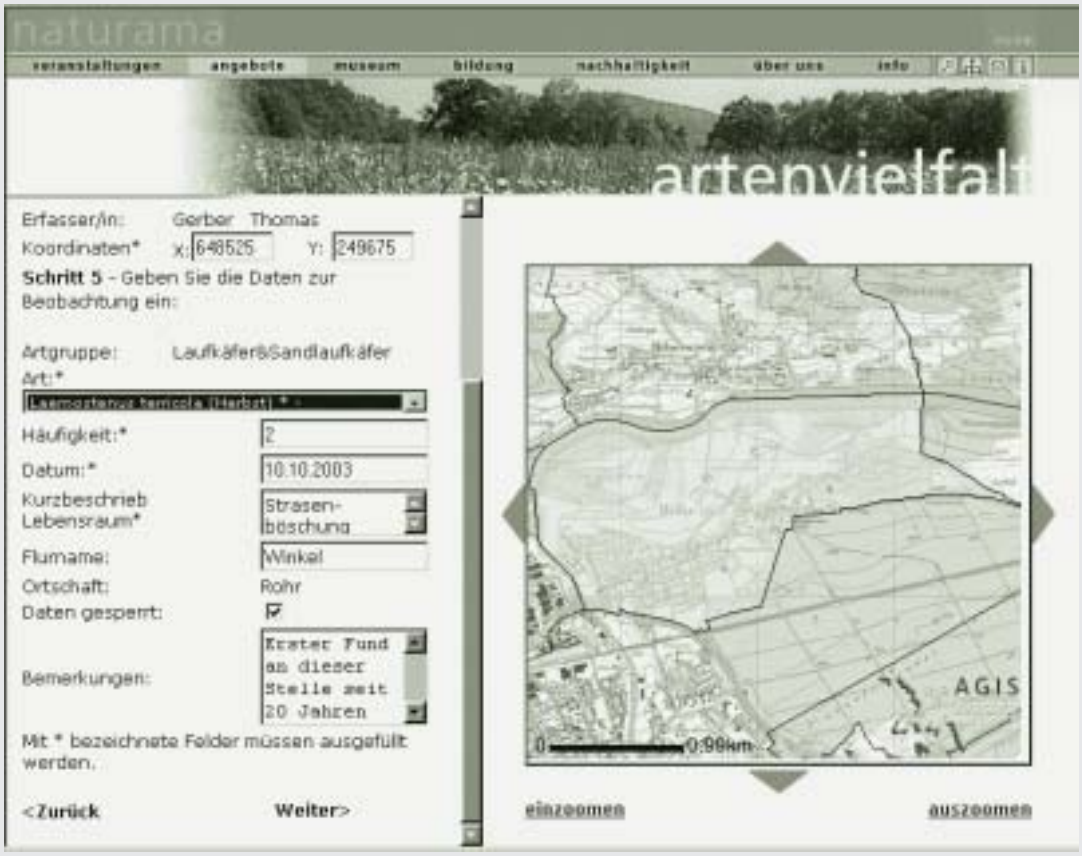
- im Internet die Seite www.naturama.ch anwählen, unter «Angebote» auf «Artenvielfalt» klicken;
- zuerst ein Passwort beantragen, damit sichergestellt ist, dass nur seriöse Daten eingetragen werden;
- persönliches Passwort, das innert kurzer Zeit gemailt wird, eingeben und sich damit einloggen;
- Gemeinde und Artengruppe wählen;
- Fundstelle in die Karte einzeichnen und Art, Lebensraum und Häufigkeit eingeben.

Die Karte der Funde kann man sofort ansehen. Es ist auch möglich, eine Karte aller Funde einer Artengruppe zu erstellen.

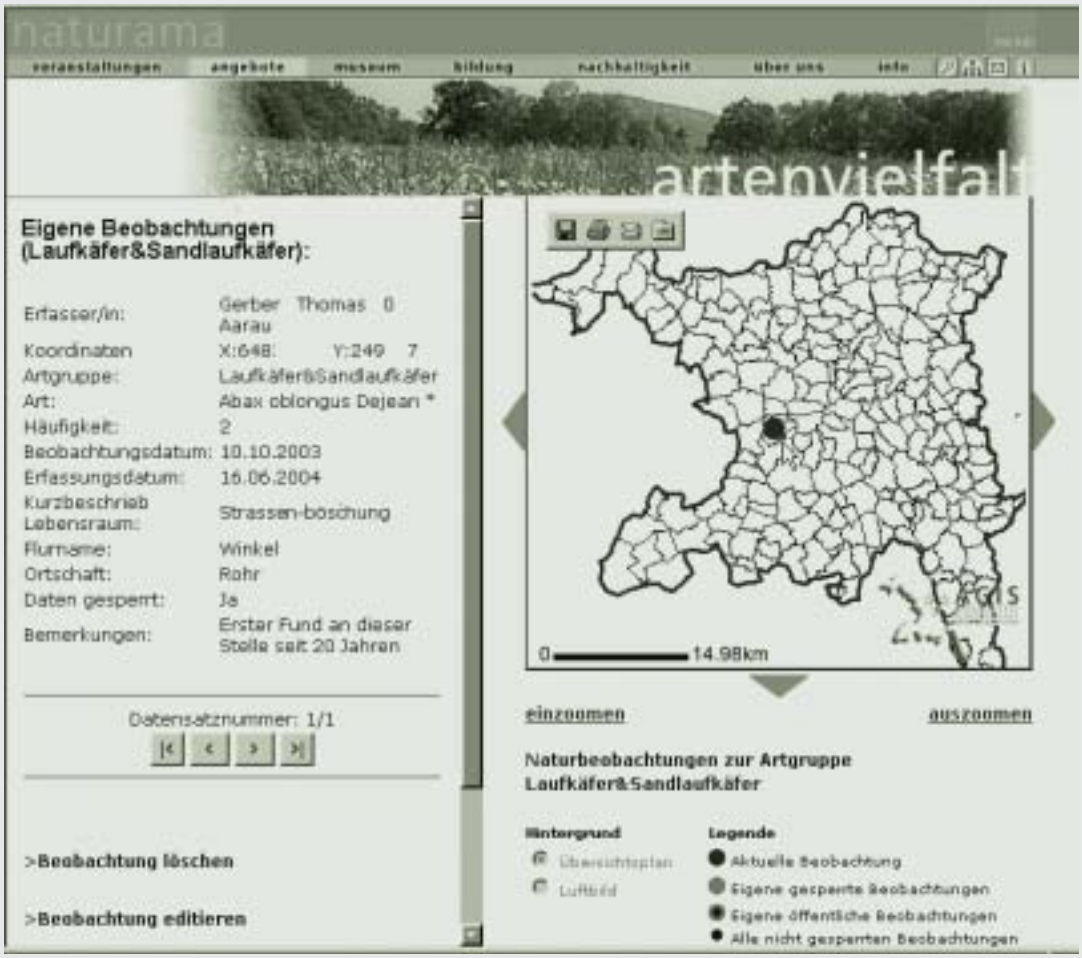
## Datensicherheit und Weitergabe

Die eingetragenen Daten werden von Spezialisten und Spezialistinnen des naturamas oder der Sektion Natur und Landschaft ausgewertet und allenfalls den nationalen Datenbanken weitergegeben. Artenschutzprogramme können durch diese zusätzlichen Daten wichtige Impulse bekommen.
Damit das Wissen über Fundstellen seltener Arten nicht in falsche Hände gelangt, können sensible Daten zusätzlich gesperrt werden. So kann kein fremder Benutzer die entsprechenden Standortinformationen einsehen. Die automatisch erstellten Artengruppen-Karten haben eine Auflösung von nur einem Quadratkilometer. Mit dieser Unschärfe wird ebenfalls verhindert, dass eine Fundstelle plötzlich zum Pilgerort für Raritätensammler wird.

*Freuen Sie sich über den Fund einer Rote-Liste-Art an unerwartetem Standort und teilen Sie diese Freude mit anderen, indem Sie Ihren Fund in die Datenbank eingeben!*




*Die Datenbank führt Sie durch die Eingabe und gibt Ihnen die Möglichkeit, auch im Nachhinein Veränderungen vorzunehmen.*




*Sie können jederzeit Karten Ihrer Funde oder aller Funde einer Artengruppe erstellen. So erhalten Sie auch selber eine bessere Übersicht über Ihre Funde.*

# Erfolgreiche Feldlerchen-Förderung durch Buntbrachen

**Durch das Anlegen von neuen Bunt- und Rotationsbrachen konnte in der Gemeinde Egliswil der Bestand der bedrohten Feldlerche von 11 auf 22 Brutpaare verdoppelt werden. Erfreulich ist auch die Konstanz dieses Erfolgs. 1998 wurden die ersten Buntbrachen angesät. Schon im Jahr 2000 hatte sich die Zahl der Brutpaare verdoppelt. Seither hat sich der hohe Bestand gehalten. Auch Feldhasen, Turmfalken und bedrohte Ackerwildkräuter profitieren von den neuen Buntbrachen.**

*Das Nest der Feldlerche wird in einer Mulde am Boden angelegt. Lückige Buntbrachen und Rotationsbrachen ab dem ersten Standjahr bieten Jungvögeln bis zum Flügge werden ungestörten Unterschlupf.*

Die Feldlerche ist ein Bodenbrüter der weiten, offenen Landschaft. Als ursprünglicher Steppenvogel liebt er grasartige, locker stehende Kulturen wie Magerwiesen, Sommergetreide, Hackfrüchte oder Buntbrachen. Die Lerche ist einer der letzten bei uns vorkommenden Bodenbrüter.

**Martin Bolliger**
**naturama**
**062 832 72 80**

In Ackerkulturen ist sie durch die intensive Bewirtschaftung stark gefährdet. Vom Nestbau bis zur Selbstständigkeit der Jungvögel dauert es mindestens 40 Tage. Diese Zeit ist in intensiv genutzten Wiesen und Ackerflächen nicht mehr vorhanden; die Gelege werde vermäht, zerstört oder der Deckung beraubt. Ausserdem ist die Nahrung in Form von Insekten und Samen in Intensivkulturen stark reduziert worden.

*Der Kleine Perlmutterfalter ist eine gefährdete Tagfalterart, die in einjährigen Buntbrachen, Rotationsbrachen und Ackerschonstreifen Lebensraum findet. Hier frisst die Raupe des Falters am Acker-Stiefmütterchen.*

Dies alles hat in der ganzen Schweiz zum dramatischen Rückgang dieser früher allgegenwärtigen Vogelart der Felder geführt. Der Zugvogel, der bereits im Februar/März in seine Reviere bei uns zurückkehrt und ab Mitte März seinen jubilierenden Singflug zur Revierabgrenzung ertönen lässt, ist deshalb in vielen Gegenden bereits verstummt.

Mit der Einführung des ökologischen Ausgleichs im Ackerbau können nun Beiträge für Bunt- und Rotationsbrachen sowie Ackerschonstreifen entrichtet werden. Werden diese Ökoelemente am richtigen Ort sowie in genügender Anzahl und Qualität angelegt, können die Feldlerchen und andere Lebewesen des Ackerlandes bei uns überleben.

## Gezielte Information als Erfolgsrezept

Die richtige Beratung der Landwirte und ein gutes gegenseitiges Einvernehmen sind Voraussetzungen für ein gemeinsames Erfolgserlebnis.

Die Schlattebene zwischen Egliswil und Seon ist seit je ein Feldlerchengebiet. Im Rahmen der Erfolgskontrolle des Kantons werden die Vögel seit 1994 jedes Jahr gezählt. Die Landwirte von Egliswil wurden ab 1997 intensiv beraten. 1998 wurden die ersten Buntbrachen angesät. Der lokale Natur- und Vogelschutzverein finanzierte das Saatgut. Mit der Zeit konnte eine Vernetzung der Buntbrachen mit Rotationsbrachen und Blumenwiesen aufgebaut werden. Heute sind insgesamt 1,75 Hektaren dieser wertvollen Lebensräume vorhanden. Jedes Jahr wurden die Flächen begangen, Probleme erörtert und eine Flurbegehung für die lokale Bevölkerung organisiert.

Der Erfolg setzte sofort ein: Schon im Jahr 2000 hatte sich der Bestand der Brutpaare bei den Feldlerchen verdoppelt und vier bis fünf weitere Bruten wurden vermutet. Besonders erfreulich ist dabei, dass sich der Bestand bis jetzt auf diesem hohen Niveau gehalten hat.

## Buntbrachen als Lebensraum

Buntbrachen und Rotationsbrachen erfüllen ihre volle ökologische Funktion bereits ab dem ersten Jahr. Im Gegensatz etwa zu neu gepflanzten Hecken oder Feldobstbäumen, die Zeit brauchen, bis sie ihre ökologische Funktion erfüllen können, wirken die Brachen sofort.

Ausserdem profitieren viele weitere Tier- und Pflanzenarten von diesen Ökoelementen. So nutzten in der Schlattebene Greifvögel wie Turmfalke, Rot- und Schwarzmilan und der Mäusebussard diese Naturoasen als Nahrungsraum. Ein Turmfalkenpaar zügelte sogar seinen Brutplatz in die Nähe eines älteren Buntbrachenstreifens und zog vier Junge auf. Besonders eindrücklich sind auch die Beobachtungen von rastenden Zugvögeln in diesen naturnahen Strukturen. So konnten Braunkehlchen, Schafstelzen, Steinschmätzer und im Winter 2003/2004 während längerer Zeit sogar ein Raubwürger auf den dürren Pflanzenstängeln der Rotationsbrachen gesichtet werden. Auch Feldhasen tummeln sich regelmässig in diesen Flächen. Ihr Bestand vergrösserte sich in Egliswil von drei bis sechs Stück vor Projektbeginn auf 16 Hasen im Jahr 2003.

Als spontan auftretendes Ackerwildkraut konnte der Acker-Spörgel *(Spergula arvensis)* festgestellt werden, der im Kanton Aargau bereits als Rarität bezeichnet werden muss. Auch die Spinnen- und die Schmetterlingsfauna können von den Buntbrachen profitieren: Neben den relativ häufigen Arten wie Schwalbenschwanz und Distelfalter treten im Kanton Aargau auch ab und zu bedrohte Arten auf wie der Malven-Dickkopf-Falter, der Kleine Perlmutterfalter oder der Hainveilchenperlmutterfalter.

Buntbrachen, Rotationsbrachen und Ackerschonstreifen sind allesamt anspruchsvolle Ökoelemente, deren Anlageort sorgfältig ausgesucht und deren Unterhalt gewissenhaft durchgeführt werden muss. Das Saatgut ist ausserdem relativ teuer. Die Abgeltung ist jedoch attraktiv und lohnend und auch der Wert für die typischen Tier- und Pflanzenarten unserer Kulturlandschaft ist nicht hoch genug einzustufen.

### Brachen

Brachen sind bewusst angelegte, naturnahe Flächen im stark bewirtschafteten Ackerland. Diese Flächen werden regelmässig umgebrochen. Es sind keine Wiesen! Als ökologische Ausgleichsflächen anerkannt sind: Buntbrache, Rotationsbrache und Ackerschonstreifen.

### Buntbrache

Die Buntbrache wird in sechs bis zwölf Meter breiten Streifen im Ackerland für maximal sechs Jahre angelegt. Es wird eine Samenmischung mit ein- und mehrjährigen Ackerkräutern eingebracht. Die streifenförmigen Buntbrachen verbinden naturnahe Flächen innerhalb der Landschaft. Bodenbrütende Vögel, wie z. B. die Feldlerche, bevorzugen die Buntbrache.

### Rotationsbrache

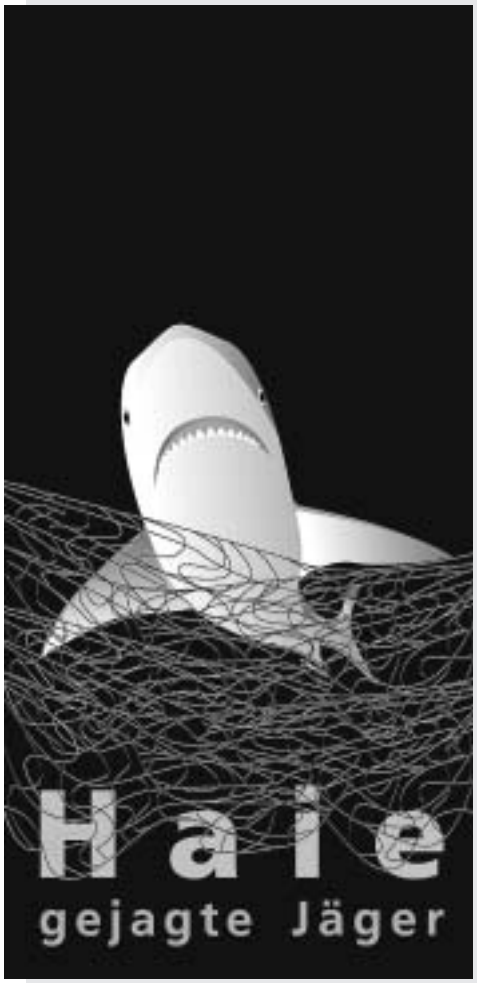
Die Rotationsbrache wird für ein bis zwei Jahre angelegt. Anstelle einer Ackerfrucht werden spezielle Saatmischungen mit Ackerbegleitpflanzen angesät. Später werden auf diesen Flächen wieder Weizen, Rüben oder Mais gepflanzt. Rotationsbrachen werden nicht geschnitten und bieten z. B. dem Feldhasen, der Lerche und vielen anderen Tieren einen geschützten Lebensraum.

### Ackerschonstreifen

Der Ackerschonstreifen ist ein Randstreifen eines Feldes, der weder gedüngt noch mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden darf. In diesem Schonstreifen können sich Ackerkräuter neben den Kulturpflanzen entwickeln. Die Artenvielfalt ist dort viel grösser als im benachbarten Intensivacker.

# «Haie – gejagte Jäger»: Sonderausstellung im naturama

**Eintauchen in die spannende Welt der Haie: Vom 12. Mai bis 31. Oktober ist im naturama die Sonderausstellung «Haie – gejagte Jäger» zu sehen. Haie lösen Urängste aus – und faszinieren gleichzeitig. Die Sonderausstellung bietet viel Wissenswertes über die Biologie und Ökologie der Haie. Wie Wolf oder Luchs haben auch Haie das negative Image des Räubers – und natürlich sollte man ihnen mit Vorsicht begegnen. Andererseits sind heutzutage die Haie die Gejagten: Pro Jahr werden über 100 Millionen Haie von Menschen getötet, während nur sechs Menschen den Haien zum Opfer fallen.**
**Interessierte Besucherinnen und Besucher erwartet eine vielseitige Ausstellung. Zur Vertiefung von verschiedenen Aspekten der Sonderausstellung bietet das naturama darüber hinaus ein abwechslungsreiches Rahmenprogramm an.**




*Gejagte Jäger – über 100 Millionen Haie werden jährlich von Menschen getötet.*

## Rahmenprogramm

### Tuvalu: 12'000 Menschen, 9 Atolle, 1 Meer

Vortrag von Dr. Barbara Lüem, Ethnologin, Basel, am Mittwoch, 18. August, um 20.00 Uhr im naturama, Mühlberg-Saal, 2. Stock

Tuvalu, ein kleiner Inselstaat in der Südsee, macht Schlagzeilen in der Weltpresse. Der steigende Meeresspiegel und die weltweiten Klimaveränderungen drohen das Inselparadies zu zerstören. Weit gehend unbekannt sind dagegen die kulturellen Strategien, mit denen sich die selbstbewusste Bevölkerung seit Generationen gegen klimatische und menschliche Eingriffe in das delikate Gleichgewicht ihres isolierten Lebensraums zu wehren versteht. Die Ethnologin Barbara Lüem forscht seit 1988 in Tuvalu. Sie kann dank langjährigen Beobachtungen einen Einblick in die komplexen kulturellen und ökologischen Zusammenhänge geben.

- Eintritt: 15 Franken, für Mitglieder des Gönnerverein gratis
- Türöffnung zur Besichtigung der Hai-Ausstellung ab 19.00 Uhr

### Haie im Kanton Aargau

Exkursion mit Jürg Jost am Samstag, 28. August, von 13.30 bis 16.00 Uhr; Treffpunkt: Bahnhof Othmarsingen, Bildung von Fahrgemeinschaften

Jürg Jost führt in die Unterwasserwelt des Kantons Aargau vor 20 Millionen Jahren. Durch sein profundes Wissen über fossile Spuren in der Aargauer Molasse verwandelt sich Versteinertes in Lebendiges. Die Exkursion eignet sich für alle Interessierten und Familien. Es besteht die Möglichkeit, selbst auf die Suche nach fossilen Haifischzähnen zu gehen.

**Urs Kuhn**
**naturama aargau**
**062 832 72 60**

- Preis: Erwachsene 10 Franken, Kinder unter 16 Jahren gratis
- Die Exkursion findet bei jedem Wetter statt
- Ausrüstung: Hammer und Meissel

*Es gibt über 400 verschiedene Haiarten. Die kleinsten messen nur wenige Zentimeter, der grösste Hai ist der Walhai, der bis zu 14 Meter lang werden kann. Walhaie – die grössten Fische der Welt – sind harmlose Planktonfresser.*

*Haizähne werden ständig erneuert. Fällt ein Zahn aus, wächst innerhalb weniger Tage ein neuer nach. Das Haigebiss wird darum «Revolvergebiss» genannt.*

### «Hai-Lights» im Lehrerleben

Vortrag von Roger Widmer und Dieter Güntert am Mittwoch, 22. September, um 20.00 Uhr im naturama, Mühlberg-Saal, 2. Stock

Roger Widmer verbrachte im Rahmen einer Fortbildung drei Monate in Florida und nahm an den Forschungsarbeiten zweier Doktoranden der Uni Basel im Bereich Haie teil. Dieter Güntert taucht gerne ab ins Reich der Haie und hat schon einige meeresbiologische Seminare beim Schweizer Haiforscher Erich Ritter besucht. Die beiden Biologielehrer haben etwas zu erzählen!

- Eintritt: 15 Franken, für Mitglieder des Gönnervereins gratis
- Türöffnung zur Besichtigung der Hai-Ausstellung ab 19.00 Uhr

*Hai und Mensch: Durch übermässige Fischerei sind die Haibestände akut gefährdet. Was können wir tun, um Haie vor der Ausrottung zu schützen? Wie gefährlich sind Begegnungen mit Haien für Schwimmer oder Taucher?*

### Rochen und Haie – Begegnungen im Riff

Vortrag von Rainer Lade, Taucher aus Kloten, Kanton Zürich, am Mittwoch, 20. Oktober, um 20.00 Uhr im naturama, Mühlberg-Saal, 2. Stock

Der Taucher und Unterwasserfotograf Rainer Lade kennt alle Korallenriffe vom Roten Meer bis nach Neu-Guinea. Bei vielen Tauchgängen ist er auch grossen Rochen und Haien begegnet. Er kann deshalb aus persönlicher Erfahrung erzählen, wie harmlos oder auch gefährlich solche Begegnungen sind. Wie verhält man sich als Taucher «richtig»? Was sollte man tunlichst vermeiden? Wann und wo trifft man überhaupt auf Haie? Auf all diese Fragen wird Rainer Lade kompetent antworten können.

- Eintritt: 15 Franken, für Mitglieder des Gönnervereins gratis
- Türöffnung zur Besichtigung der Hai-Ausstellung ab 19.00 Uhr

### Angebote für Schulen

Gleichzeitig zur Sonderausstellung «Haie – gejagte Jäger» steht für Lehrpersonen und ihre Klassen die Lernwerkstatt «Jäger und Beute» bis Ende Oktober bereit. Die Aufträge führen Klassen der Mittel- und Oberstufe auf Entdeckungsreise an Aquarien und Terrarien mit lebenden Tieren, zu Aufgaben im Schulzimmer, im Naturlabor, im Museum oder im Freien. Durch die rund 30 werkstattartigen Aufträge lernen die Schülerinnen und Schüler selbstständig verschiedene Jäger und Beutetiere, ihre Strategien und Eigenheiten kennen. Beim Beobachten, Untersuchen, Vermuten, Experimentieren, Protokollieren, Diskutieren, Gestalten und Spielen werden alle Sinne angesprochen und verschiedenste Lernerfahrungen ermöglicht.

### Hilfe zur Vorbereitung

Organisatorische Tipps zum Gebrauch des Schulzimmers, Informationen zu Infrastruktur, Mobiliar, technischen Geräten und Materialien sowie sämtliche Informationsblätter und Auftragskarten zur Werkstatt «Jäger und Beute» sind über die Homepage www.naturama.ch abrufbar.

Schulklassen müssen sich mindestens 14 Tage im Voraus anmelden bei:
Susanne Wegmann
s.wegmann@naturama.ch
Telefon 062 832 72 24

Spezielle Informationen erteilt:
Thomas Flory
t.flory@naturama.ch
Telefon 062 832 72 61

## Programmübersicht

**Mittwoch, 18. August, 20.00 Uhr**
**Tuvalu: 12'000 Menschen, 9 Atolle, 1 Meer**
Vortrag von Dr. Barbara Lüem, Ethnologin, Basel,
im naturama, Mühlberg-Saal, 2. Stock

**Samstag, 28. August, 13.30–16.00 Uhr**
**Haie im Kanton Aargau**
Exkursion mit Jürg Jost
Treffpunkt: Bahnhof Othmarsingen, Bildung von Fahrgemeinschaften

**Mittwoch, 22. September, 20.00 Uhr**
**«Hai-Lights» im Lehrerleben**
Vortrag von Roger Widmer und Dieter Güntert
im naturama, Mühlberg-Saal, 2. Stock

**Mittwoch, 20. Oktober, 20.00 Uhr**
**Rochen und Haie – Begegnungen im Riff**
Vortrag von Rainer Lade, Taucher aus Kloten, Kanton Zürich,
im naturama, Mühlberg-Saal, 2. Stock

**Mittwoch, 27. Oktober, 20.00 Uhr**
**Der Brief ans Meer – eine Lesung**
Eine Lesung mit Christian Haller im naturama, Mühlberg-Saal, 2. Stock

**Sonntag, 8. August, und Sonntag, 17. Oktober, 10.30–12.00 Uhr**
**Gratisführung durch Sonderausstellung**
Öffentliche, kostenlose Führungen durch die Sonderausstellung.
Zu bezahlen ist lediglich der Eintritt ins Museum.

## Der Brief ans Meer – eine Lesung

Eine Lesung mit Christian Haller
am Mittwoch, 27. Oktober,
um 20.00 Uhr im naturama,
Mühlberg-Saal, 2. Stock

Der Schriftsteller Christian Haller liest aus seinem Roman, der die Zuhörer an die Küste der Bretagne führt, zu ihren Menschen und Mythen, wo das Wasser «mit möwenweissem Schaum über die Klippen jagt».

- Eintritt: 15 Franken
- Türöffnung zur Besichtigung der Hai-Ausstellung ab 19.00 Uhr

## Gratisführung durch Sonderausstellung

Am Sonntag, 8. August, und Sonntag, 17. Oktober, finden jeweils von 10.30 bis 12.00 Uhr öffentliche, kostenlose Führungen durch die Sonderausstellung statt. Zu bezahlen ist lediglich der Eintritt ins Museum.

*Wer sucht, der findet – welcher Schatz versteckt sich im Sand?*

*Foto: naturama*

# An die Redaktion UMWELT AARGAU

❑ Senden Sie mir ___ weitere Exemplare UMWELT AARGAU Nr. 25, August 2004.

❑ 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**