

UMWELT ZUG



Reuss, Lorze und ihre Bäche

- 2 - Gute Reuss, mässige Lorze
 - Reuss verbindet Kantone
- 4 - Messung und Auswertung
 - Entwicklung der Wasserqualität
- 6 - Kläranlage Schönau
- 8 - Erstmals Pestizide untersucht
 - Pestizide in Flüssen und Bächen
- 10 - Pestizide in Zuger Bächen
 - Knigge für Pestizide

Gute Reuss, mässige Lorze

Periodische Berichte

Die Kantone Luzern, Zug und Aargau untersuchen seit 1974 regelmässig die Reuss und ihre Zuflüsse zwischen Vierwaldstättersee und der Mündung in die Aare. Veröffentlicht werden die Resultate in den periodischen "Reussberichten". Die jüngste Publikation dokumentiert die Untersuchungsperiode 1999 - 2003.

Reuss und Lorze sind sauberer geworden

Seit Beginn der regelmässigen Messungen hat sich das Wasser der Reuss deutlich verbessert. Heute kann man die Wasserqualität als gut bezeichnen. Die Reuss leidet allerdings nach wie vor unter verschiedenen chemischen Substanzen wie zum Beispiel Nitrit oder Phosphor. Die zulässigen Werte werden manchenorts noch immer überschritten.

Wesentlich verbessert hat sich auch das Wasser der Lorze, und zwar vor allem seit dem Ausbau der Kläranlage Schönau in Cham. Aber die Lorze ist noch immer zu stark belastet, vor allem mit Nährstoffen aus dem Zugersee.

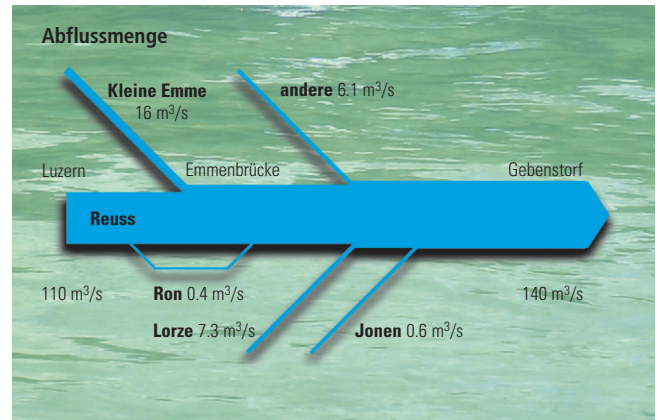
Zu hohe Pestizidwerte

2002 wurde das Einzugsgebiet der Reuss erstmals auf Pestizide untersucht. In der Reuss sind die rechtlichen Vorgaben im Unterschied zu einzelnen Seitengewässern überall eingehalten. Bei Regen ist die Pestizidbelastung in den neun untersuchten Bächen im Kanton Zug zu hoch.

Badevergnügen ohne Risiko

Abseits der Kläranlagen ist Baden in der Reuss ohne Risiko erlaubt. Fast überall ergaben die Untersuchungen gute oder akzeptable Werte. Nur gerade an drei Stellen war die Wasserqualität zeitweise schlecht.

Peter Keller, Amt für Umweltschutz



Reuss verbindet Kantone

Viertgrösster Fluss

Die Reuss ist nach Rhein, Aare und Rhone der viertgrösste Fluss der Schweiz. Der grösste Teil des Reusswassers stammt aus dem Vierwaldstättersee. Hinzu kommen als bedeutende Seitengewässer die Kleine Emme und die Untere Lorze.

Sichtbare Verschlechterung

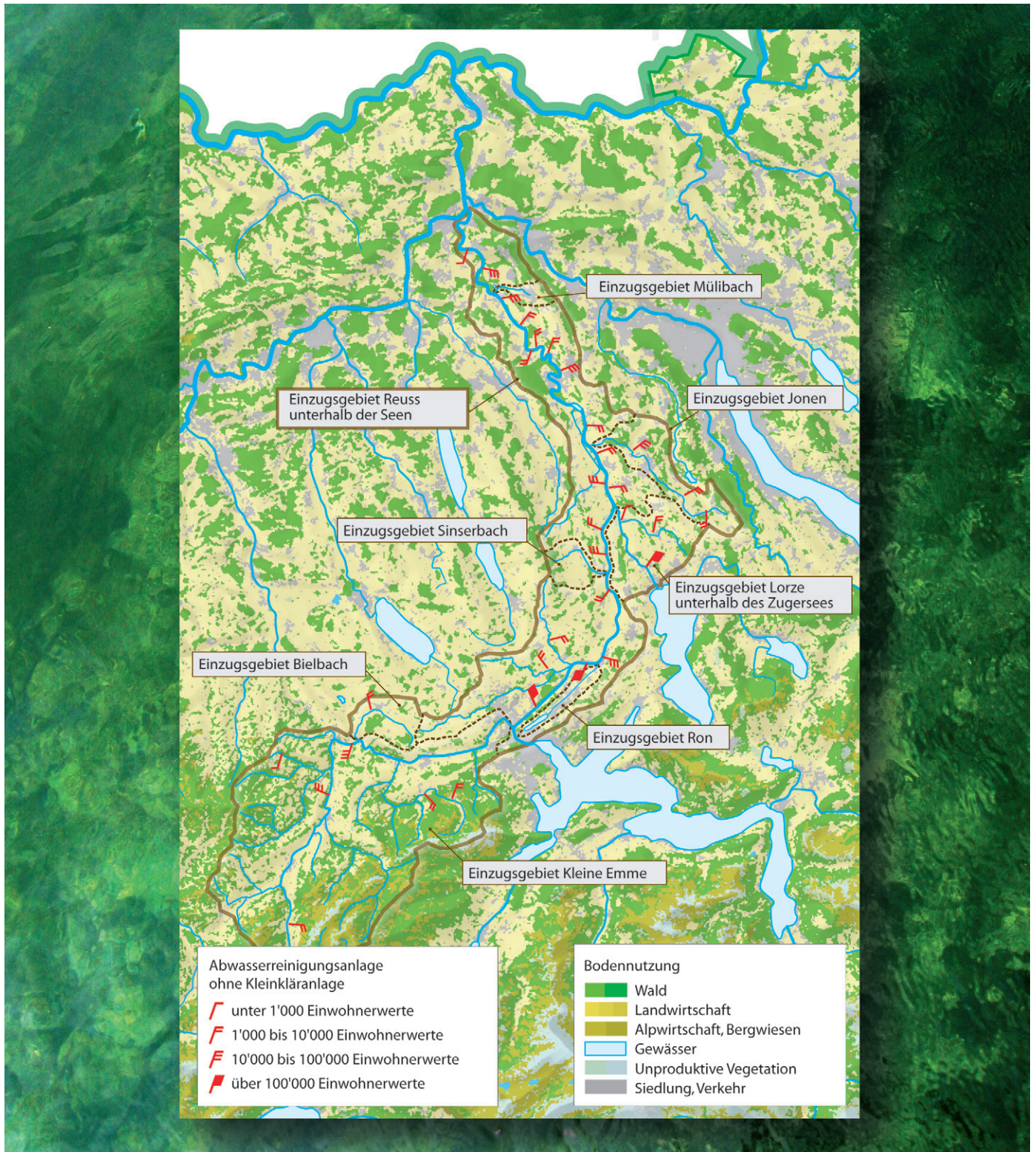
Trotz aller Massnahmen: Von Luzern bis zur Mündung in die Aare verschlechtert sich das Wasser der Reuss nicht nur messbar, sondern sichtbar. Denn die Reuss nimmt auf dieser Strecke Abwasser von insgesamt 34 Kläranlagen auf. Hinzu kommen Abschwemmungen von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, die fast 50% des Einzugsgebiets ausmachen, sowie verschmutztes Wasser von den Verkehrswegen.

Geringere Überdüngung

Gewässerschutz ist bereits seit den 1970er-Jahren kein Fremdwort mehr. Damals wurden die meisten Kläranlagen im Einzugsgebiet der Reuss gebaut. Und seither verbessern die Kantone die Abwasserreinigung ständig. Das Resultat lässt sich sehen. Im Gegensatz zu früher ist die Reuss grösstenteils nicht mehr so überdüngt. Eine völlige Entwarnung wäre indes verfehlt. Deshalb bleiben denn auch Nährstoffgehalte und Nährstofffrachten ein Schwerpunkt des Untersuchungsprogramms der Kantone.

Mehr Pflanzenschutzmittel

Ausserdem haben in den vergangenen Jahren neue Schadstoffe die Reuss gefährdet. Kritisch sind unter anderem Pflanzenschutzmittel, die nicht nur in der Landwirtschaft, sondern auch im Siedlungsraum eingesetzt werden. Denn die Kläranlagen halten Pflanzenschutzmittel kaum zurück. In Flüssen und Bächen bedrohen diese Schadstoffe bereits in geringer Konzentration Tiere und Pflanzen.



Einzugsgebiet Mittelland-Reuss und Zuflüsse unterhalb Vierwaldstätter- und Zugersee mit Teileinzugsgebieten, Bodennutzung und Kläranlagen



Messung und Auswertung

Messstellen und Messgrößen

Die Kantone Luzern, Zug und Aargau entnehmen an insgesamt 14 Messstellen zwölfmal jährlich Wasserproben. Direkt vor Ort und in den kantonalen Labors werden die Proben auf folgende Messgrößen untersucht:

- Wassertemperatur
- Sauerstoffgehalt und Sauerstoffbedarf
- Kohlenstoff
- Stickstoff
- Phosphor

Für jede Messgröße liegen in der Beobachtungszeit von fünf Jahren insgesamt 60 Messwerte vor. Bei den meisten Messstellen befinden sich Einrichtungen zur kontinuierlichen Messung der Abflüsse. So können zusätzlich die Stofffrachten berechnet werden.

Statistische Auswertung der Messdaten

Die eidgenössische Gewässerschutzverordnung GSchV legt nur für einige Messgrößen genaue numerische Anforderungen fest, für die übrigen Messgrößen enthält sie lediglich qualitative Ziele. Ergänzende numerische Anforderungen für die übrigen Messgrößen sowie Vorschriften für die statistische Auswertung der Daten formuliert das Modul «Chemie» des Modulstufenkonzepts des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL. Die numerischen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung und des Moduls «Chemie» gelten bei allen Abflüssen. Ausnahmen sind seltene Hochwasser- und Niedrigwasserereignisse. Die Beurteilung der Wasserqualität im Beobachtungszeitraum erfolgt nach einer statistischen Auswertung der Messdaten. Jede Messgröße erhält das Prädikat sehr gut, gut, mässig, unbefriedigend oder schlecht. Daraus kann für jede Messstelle eine Gesamtbeurteilung der Wasserqualität angegeben werden.



Entwicklung der Wasserqualität

Organische Belastung

Der biologische Sauerstoffbedarf BSB₅ und der gelöste organische Kohlenstoff DOC sind Indikatoren für die Belastung mit organischen Substanzen. In der Reuss von Luzern bis zur Mündung in die Aare ist beim BSB₅ die Wasserqualität sehr gut oder gut. Einzige Ausnahme ist Gisikon, wo das Wasser durch verschiedene Kläranlagen belastet wird.

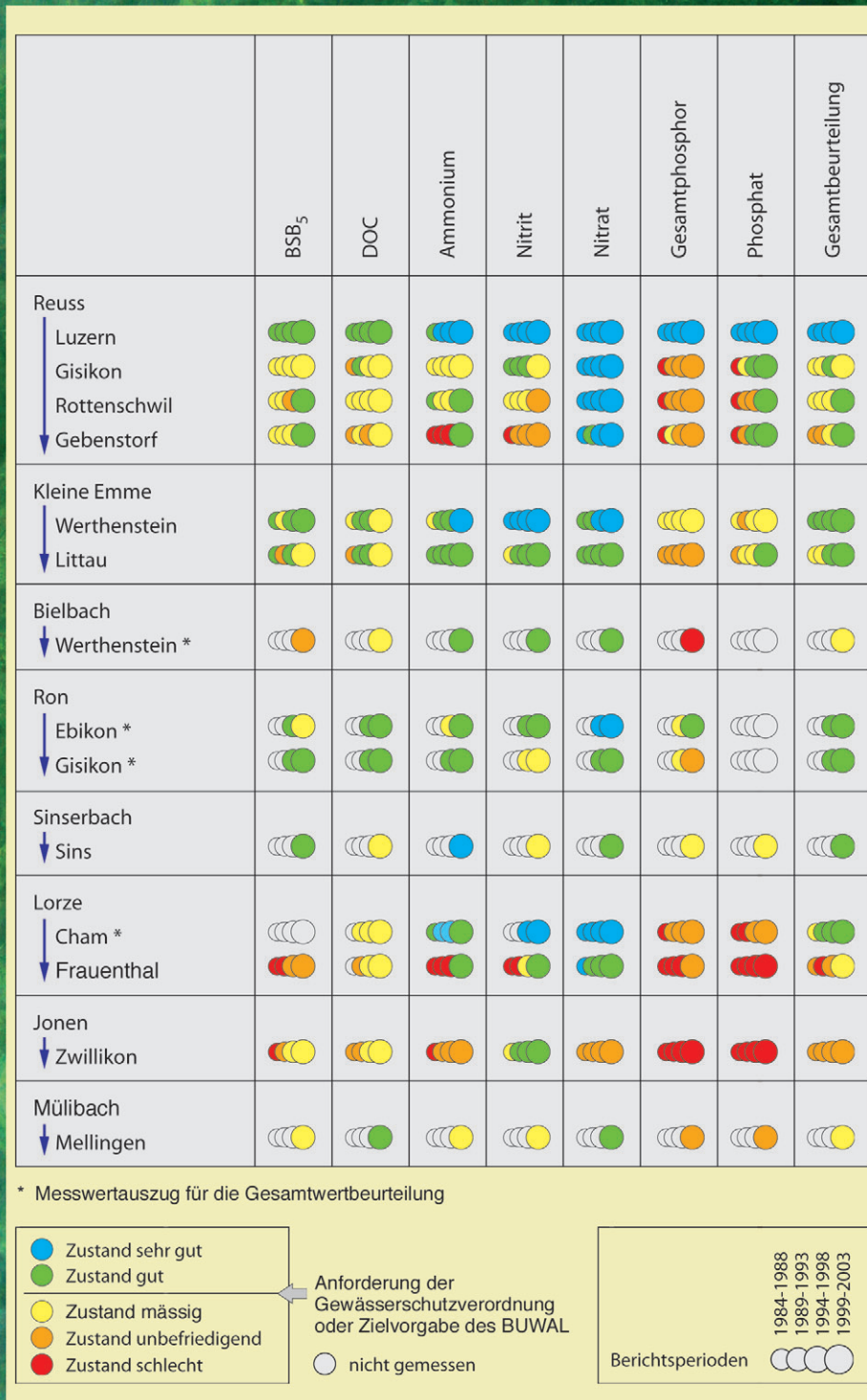
In der Lorze bei Cham wird der BSB₅ nicht gemessen. Es ist aber bekannt, dass wegen der hohen biologischen Produktion im Zugersee die organische Belastung des Lorzewassers gross ist. Der Zugersee ist denn auch mitverantwortlich, dass bei Frauenthal die Wasserqualität unbefriedigend ist. Seit dem Ausbau der Kläranlage Schönau in Cham hat aber die organische Belastung deutlich abgenommen. Die Gewässerbeurteilung beim DOC ergibt ein ähnliches Bild.

Gelöste Stickstoffverbindungen

Ammonium NH₄-N, Nitrit NO₂-N und Nitrat NO₃-N sind Stickstoffverbindungen, wobei die ersten beiden Stoffe in hoher Konzentration Tiere und Pflanzen schädigen. Mit einer Ausnahme, nämlich bei der Messstelle Gisikon, sind die Vorgaben für Ammonium in der Reuss und in der Lorze eingehalten. Erfreulicherweise haben sich die Werte bei Gebenstorf und Frauenthal in den letzten fünf Jahren deutlich verbessert. Ganz anders sieht es jedoch beim Nitrit aus. So weist der Unterlauf der Reuss allzu hohe Werte aus.

Gesamtphosphor und Phosphat

Unbefriedigend ist die Situation auch beim Gesamtphosphor P_{total}. Mit Ausnahme von Luzern sind die Werte in der Reuss und in der Lorze allesamt noch zu hoch. Beim Phosphat ist der Zustand der Reuss gut. Unbefriedigend oder gar schlecht hingegen ist der Phosphatgehalt in der Lorze.



Wasserqualität in Reuss und wichtigen Zuflüssen seit 1984 mit unterschiedlich stark gewichteten Messgrößen für die Gesamtbeurteilung



Kläranlage Schönau

Klärlleistung mit hoher Wirkung

1992 bis 1998 wurde die zentrale Kläranlage Schönau in Cham für rund 63 Millionen Franken ausgebaut. Heute bewältigt die Anlage die Abwasser einer Region mit 124'000 Einwohnerinnen und Einwohnern. Sie verfügt nun über eine ganzjährige Stickstoffelimination (Nitrifikation und Denitrifikation), eine Phosphatfällung und eine Filtration des gereinigten Abwassers, bevor es in die Lorze eingeleitet wird. Der Reussbericht dokumentiert die Belastung der Lorze durch die gereinigten Abwasser der Kläranlage nach Abschluss des Ausbaus.

Belastung trotz gereinigtem Abwasser

Der Ausbau der Kläranlage Schönau hat die Wasserqualität wesentlich verbessert. Denn das gereinigte Abwasser ist im Vergleich zu früher merklich sauberer. Die Kehrseite der Medaille ist jedoch, dass die Lorze nach wie vor belastet wird. Die durchschnittlichen Jahreswerte der Schadstoffe, die von 1999 bis 2003 in die Lorze abgeleitet wurden, decken das klar auf.

Stofffracht	DOC	P _{total}	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N
Lorze bei Frauenthal	721.0 t	27.5 t	11.7 t	1.8 t	266.5 t
Auslauf Kläranlage	102.7 t	6.6 t	2.5 t	0.4 t	186.0 t
Anteil Kläranlage	14%	24%	21%	22%	70%

Mehr und konstanter Sauerstoff

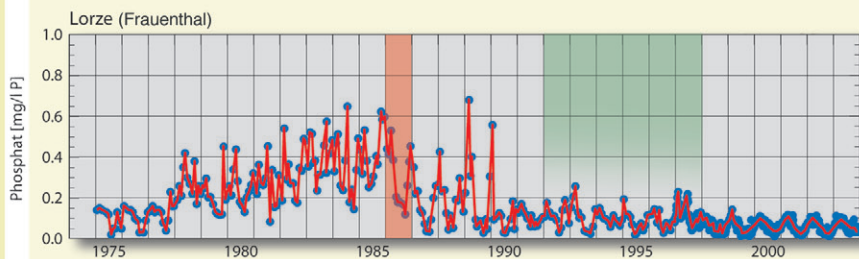
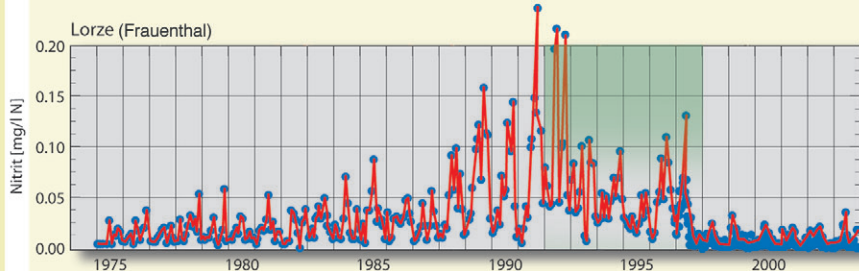
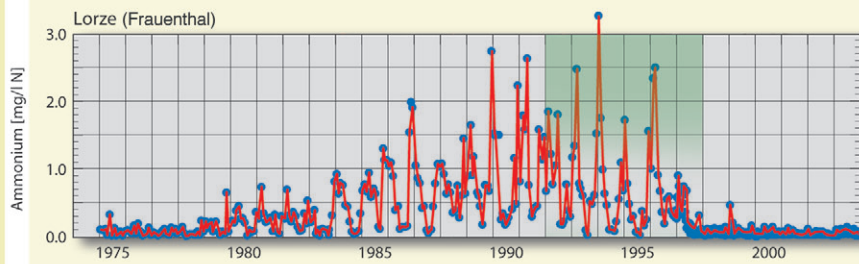
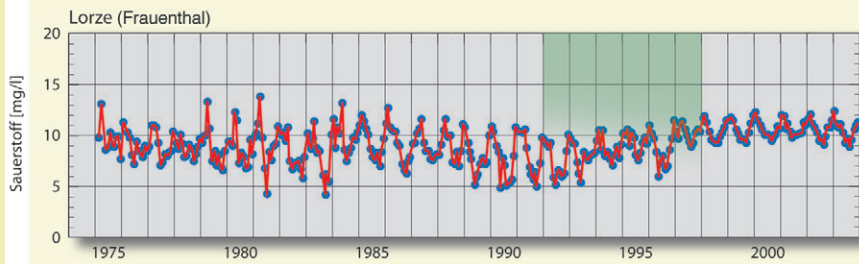
Seit 1998 gibt es in der Lorze bei Frauenthal deutlich mehr gelösten Sauerstoff. Das Jahresmittel beträgt rund 11 mg/l. Ausserdem schwanken die Werte weit weniger als früher. Besser geworden ist die Situation vor allem, weil die fertig ausgebaut Kläranlage Schönau in Cham weniger sauerstoffzehrende Stoffe in die Lorze abfließen lässt.

Viel weniger Ammonium und Nitrit

Markant zurückgegangen sind auch die Werte für Ammonium und Nitrit. Seit 1998 sind die Grenzwerte eingehalten, und so ist die Wasserqualität um einiges besser geworden.

Zuviel Phosphor

Seit 1986 gilt in der Schweiz ein Verbot für Phosphat in Waschmitteln. Entsprechend zurückgegangen sind auch die Phosphatkonzentrationen in der Lorze. Und seit dem Ausbau der Kläranlage Schönau in Cham liegen die Werte bei der Messstation Frauenthal ganzjährig unter 0.1mg/l. Allerdings wird das Ziel, nämlich 0.04mg/l, nicht immer erreicht. Grund dafür ist der Zugersee, der noch immer stark mit Phosphor belastet ist und dessen Wasser in die Lorze abfließt.



Phosphatverbot für Waschmittel ■ Ausbau Kläranlage Schönau ■

Wasserqualität in Lorze für Sauerstoff, Ammonium, Nitrit und Phosphat von 1975 bis 2003



Erstmals Pestizide untersucht

Zuerst Wirk-, dann Schadstoff

Rund 400 verschiedene Pestizidwirkstoffe sind in der Schweiz zugelassen. Pestizide werden als Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel für Kulturpflanzen, Gebrauchsgüter und Baumaterial eingesetzt. Regen wäscht diese Wirkstoffe jedoch ab. Sie fließen dann als Schadstoffe in die Seen, Flüsse und Bäche, wo sie bereits in sehr geringer Konzentration die Pflanzen- und Tierwelt bedrohen.

Viel Chemie im Wasser

Die Kantone Luzern, Zug und Aargau haben 2002 im Einzugsgebiet der Reuss an 13 Messstellen sechsmal Pestizidmessungen durchgeführt. Untersucht wurde, wie stark 78 häufige Wirkstoffe das Wasser belasten. Nachgewiesen wurden insgesamt 36 verschiedene Wirkstoffe, wobei die Grenzwerte bei 8 Wirkstoffen teilweise mehrmals überschritten wurden. Auffällig sind diese Resultate, weil die Messungen an regenfreien Tagen erfolgten. Erfahrungsgemäss sind die Werte an regnerischen Tagen höher. Dann werden die Pestizide nämlich stärker abgeschwemmt.

Pestizid	Anzahl Nachweise	Proben > 0.1µg/l	Maximum in µg/l
Atrazin	67	8	0.510
DEET	34	2	0.185
Simazin	27	1	0.345
Diazinon	22	2	0.115
Bentazon	2	1	0.150
Prosulfocarb	2	1	0.105
Dimethoat	1	1	0.190
Tebutam	1	1	0.125
Anforderung nach Gewässerschutzverordnung: < 0.1µg/l			



Pestizide in Flüssen und Bächen

Bäche stärker belastet

Weder die Reuss noch die untersuchten Zuflüsse sind frei von Pestizidrückständen. Am wenigsten belastet ist die Reuss am Auslauf des Vierwaldstättersees. Dort wurde einzig Irgarol 1051, ein Algizid, nachgewiesen. An allen anderen Messstellen sind mehrere Pestizide gleichzeitig und wiederholt festgestellt worden.

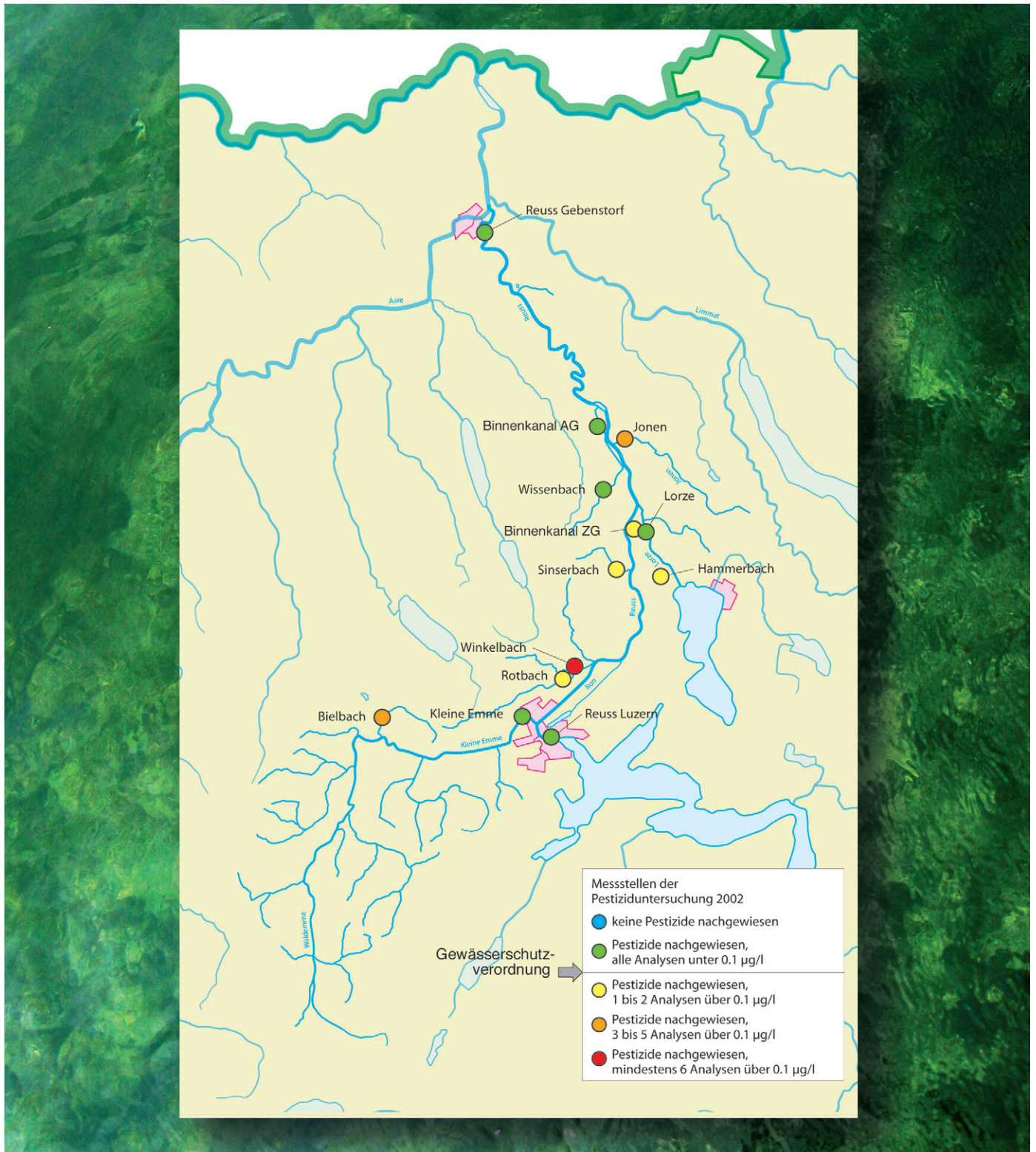
Flüsse mit viel Wasser wie die Reuss, die Kleine Emme oder die Lorze verdünnen die Pestizide so stark, dass die Anforderung der Gewässerschutzverordnung GSchV eingehalten bleibt. Anders sieht die Situation hingegen bei kleinen Flüssen und Bächen mit landwirtschaftlichem Einzugsgebiet aus. Hier liegen die Konzentrationen häufig über dem zulässigen Zielwert. Stark mit Pestizid belastet sind der Bielbach, der Winkelbach und die Jonen. Mässig belastet sind der Rotbach, der Sinslerbach und im Kanton Zug der Hammerbach bei Cham sowie der Binnenkanal bei der Stadelmatt in Hüenberg.

Pestizide aus Kläranlagen

Erstaunlicherweise lassen sich auch im Auslauf der Kläranlagen hohe Pestizidgehalte messen. Offenbar gelangen Spritzmittelreste nach wie vor häufig in das Schmutzwassersystem. Die Kläranlage kann diese Stoffe jedoch nicht komplett abbauen.

Spurenstoff aus Sonnencreme

Die Messkampagne 2002 hat ferner die Wasserproben auf DEET, einen Wirkstoff zur Insektenabwehr, untersucht. DEET wird auch in Kosmetika und Sonnencremen verwendet. Am häufigsten und am stärksten wurde DEET in Flüssen und Bächen nachgewiesen, in die viel gereinigtes Abwasser geleitet wird.



Pestizidbelastung im Einzugsgebiet Reuss vom Frühling bis Sommer 2002



Pestizide in Zuger Bächen

Zuger Messungen

Das Zuger Amt für Umweltschutz hat vom Frühling bis Herbst 2003 an sechs Tagen den Pestizidgehalt in neun Zuger Bächen gemessen, deren Einzugsgebiet vorwiegend Ackerbau aufweist. Die Messungen erfolgten gezielt sowohl bei schönem als auch bei regnerischem Wetter. Erwartungsgemäss stiegen die Pestizidkonzentrationen bei Regen stark an.

Beurteilung

Die Toxikologie untersucht die giftigen Stoffe und analysiert, wie sie auf Lebewesen wirken. Ziel ist es, die Grenzwerte PNEC zu bestimmen, die auch empfindliche Organismen schützen. Die Messungen in den neun Zuger Bächen haben teilweise sogar stark überhöhte Werte aufgedeckt. So lagen insgesamt acht der untersuchten Pestizidgehalte weit über den PNEC-Grenzwerten.

Pestizid	Anzahl Nachweise	Proben > 0.1µg/l	Maximum in µg/l	PNEC in µg/l
Atrazin	46	22	1.02	0.2
Mecoprop	34	22	14.72	8
DEET	29	5	0.20	
Simazin	25	2	0.16	0.1
MCPA	17	4	6.17	0.9
Metolachlor	15	3	0.26	0.2
Diazinon	12	7	0.43	0.002
Terbuthylazin	10	1	0.11	0.5
Terbuthryn	10	1	0.13	0.3
Dimethoat	6	2	0.38	0.2
Isoproturon	5	3	2.41	0.3
Pirimicarb	5	2	0.23	
Anforderung nach Gewässerschutzverordnung: < 0.1µg/l				



Knigge für Pestizide

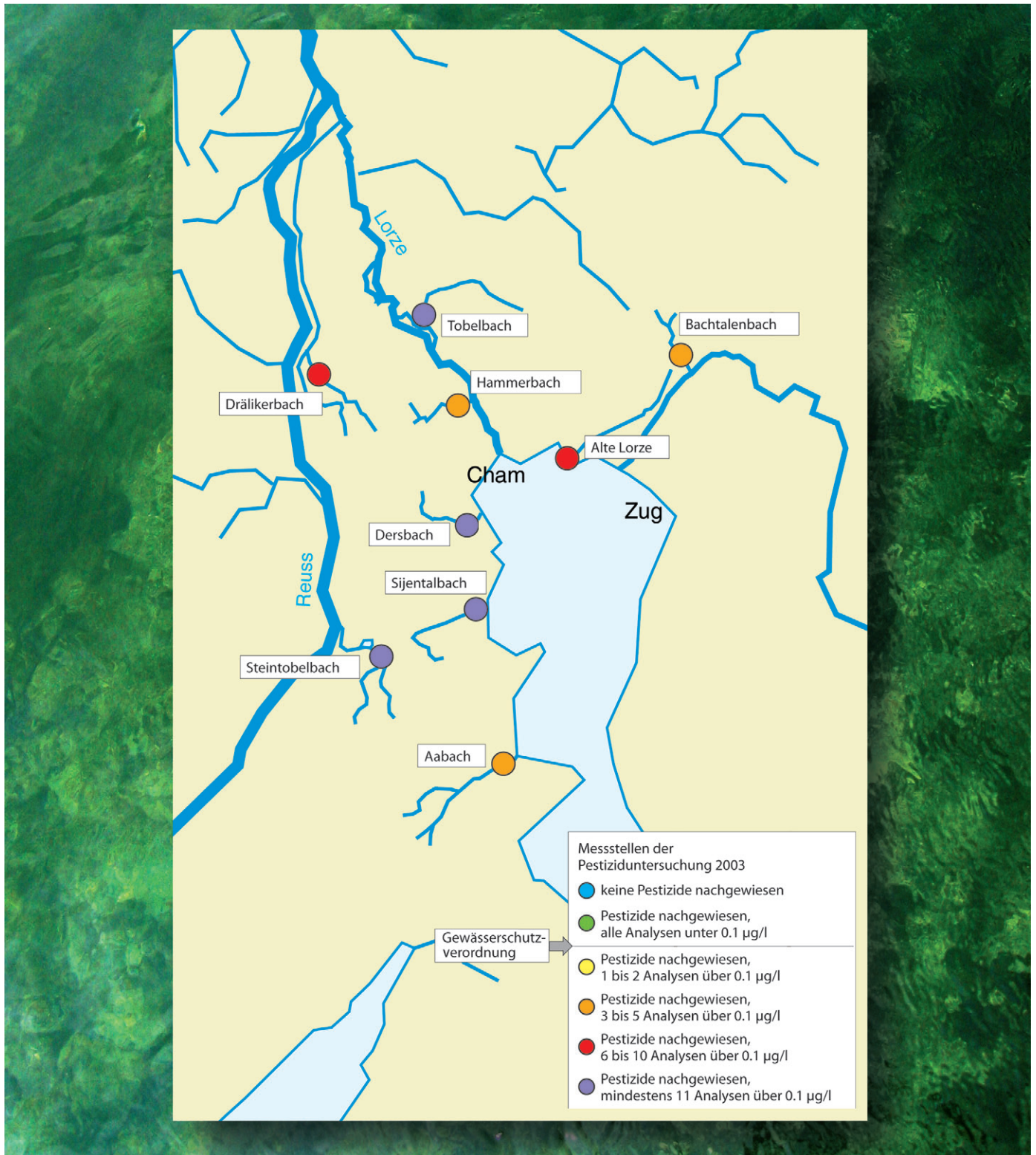
Abschwemmung

Die Zuger Messungen zeigen, dass die Bäche, in denen häufig Pestizide auftreten, nicht unbedingt ebenso häufig die Grenzwerte überschreiten. In diese Kategorie gehören der Drälikerbach und der Aabach. Denn der Gehalt hängt letztlich damit zusammen, wie vorsichtig und wann Landwirte und andere Anwender Pestizide einsetzen.

Wachsaues Verhalten

Sofern Pestizide massvoll und nur bei trockenem Wetter eingesetzt werden, sofern die Spritzmittelreste korrekt entsorgt werden, ist die Abschwemmung in Flüsse und Bäche kleiner. Und wichtig ist, dass Spritzen zuerst mit frischem Wasser grossflächig auf dem Feld gereinigt werden. Und das Wasser für die Nachreinigung auf dem Hof gehört in die Güllegrube und nicht in die Kanalisation.

Rang	Rangliste für Häufigkeit von Pestiziden	Rangliste für Überschreitung der rechtlichen Anforderung
1	Drälikerbach	Dersbach
2	Dersbach	Tobelbach
3	Tobelbach	Sijentalbach
4	Steintobelbach	Steintobelbach
5	Sijentalbach	Drälikerbach
6	Aabach	Alte Lorze
7	Hammerbach	Hammerbach
8	Alte Lorze	Bachtalenbach
9	Bachtalenbach	Aabach



Pestizidbelastung in Zuger Bächen vom Frühling bis Herbst 2003

UMWELT ZUG



© August 2005
Kanton Zug - Baudirektion
Amt für Umweltschutz
Aabachstrasse 5
Postfach 857
6301 Zug
Tel. 041 728 53 70
Fax 041 728 53 79
info.afu@bd.zg.ch
www.zug.ch/afu

Redaktion
Marc Höchli
Christina Vogelsang

Text
Peter Keller

Gestaltung
Axel B. Bott

Infografik
Axel B. Bott
Beat Mattmann

Fotografie
Raymund Gmünder
Peter Keller
Beat Krähenbühl
Pascal Schumacher

Nachdruck/Auszug
mit Quellenangabe

Information/Dokumentation
www.zug.ch/afu

Bestellung Bericht «Unter-
suchung der Reuss und ihrer
Zuflüsse unterhalb des Vier-
waldstättersees in den Jah-
ren 1999-2003»
Amt für Umweltschutz