

Blickpunkt

Umwelt

Informationen aus dem Amt für Umweltschutz des Kantons Zug

Zuger Bäche, Flüsse und Seen:
Wie ist die Wasserqualität?

Natel-Antennen:
Anlagen werden kontrolliert

Altlastenkataster:
Welche Standorte sind belastet?

Porträt:
Sie kann zuhören



Die Wasserqualität in den Zuger Gewässern in den Jahren 1997 bis 2000

Die Bäche, Flüsse und Seen werden regelmässig kontrolliert. Dank verschiedener Massnahmen hat sich die Qualität des Wassers verbessert, doch längst nicht alle Gewässer sind gesund. Fast 40% der Fliessgewässer waren im Jahr 2000 deutlich oder stark belastet.

Mobilfunkanlagen im Kanton Zug

«Handys» werden immer häufiger benutzt und deren Möglichkeiten erweitern sich stets. Die Antennen müssen immer mehr leisten. Das Amt für Umweltschutz prüft jedes Baugesuch und kontrolliert die Anlagen.

Welche Standorte sind tatsächlich belastet?

Seit längerem besteht für den Kanton Zug ein Plan, der Standorte zeigt, die möglicherweise Altlasten enthalten. Jetzt entsteht der Kataster mit den wirklich belasteten Standorten.

Immer mehr Abfall

Die Zuger und Zugerinnen sind Spitze im separaten Sammeln von Abfällen. Dennoch wird der Abfallberg höher. Das AfU veröffentlicht dazu eine Statistik in neuer Form.

Der ARV kontrolliert die Bauabfallanlagen

Die Baubranche übernimmt die Kontrolle von Bauabfallanlagen. Der ARV – Aushub-, Rückbau-, und Recycling-Verband Schweiz – garantiert eine zuverlässige und unabhängige Prüfung.

Eine aufmerksame Gesprächspartnerin

Seit dem Sommer letzten Jahres gehört Pascale Bräuer zum Team im Sekretariat. Ihre zurückhaltende Art täuscht leicht darüber hinweg, dass sie viel Erfahrung mitbringt im Umgang mit Kundinnen und Kunden am Schalter.

Impressum «Blickpunkt Umwelt» Informationen aus dem Amt für Umweltschutz des Kantons Zug; erscheint zweimal jährlich.

Herausgeber Amt für Umweltschutz des Kantons Zug, Aabachstr. 5, Postfach, 6301 Zug, Tel. 041/728 53 70, Fax 041/728 53 79

Redaktion Christa Kaufmann

Gestaltung Christen Visuelle Gestaltung GmbH

Fotos Pascal Schumacher S. 5/9/13

Beatrice Sierach S. 19, Armin Rutishauser S. 20

Alois Ottiger S. 17/27

Titelbild Pascal Schumacher

Auflage 800 Exemplare

Druck Kalt-Zehnder-Druck Zug

Papier Cyclus, Recyclingpapier auf Altpapierbasis
Nachdruck mit Quellenangabe erwünscht.

Abonnement oder Einzelausgabe beim Herausgeber erhältlich.

Kantonales Amt für Umweltschutz mit neuer Leitung

Am 1. Oktober 2003 hat Frau Dr. Christina Vogelsang die Leitung des Amtes für Umweltschutz des Kantons Zug übernommen. Die promovierte Chemie-Ingenieurin ETH mit langjähriger Berufspraxis im privaten und im öffentlichen Bereich löst Herrn Dr. Rainer Kistler ab, der einen dreijährigen Weiterbildungsurlaub im Ausland angetreten hat.

Liebe Leserin

Lieber Leser

Im Fokus der vorliegenden Ausgabe stehen unsere Oberflächengewässer, insbesondere der Zugersee. Nachdem in den 80er und 90er Jahren intensiv über die «richtige» Therapie diskutiert worden war, haben sich die Wogen wieder geglättet. Der «Patient» Zugersee war in den 80er Jahren sehr krank. Ohne wirksames Massnahmenpaket würde er immer noch auf der Intensivstation liegen. Schon in den 70er-Jahren begann der Bau der Ringleitung und der Abwasserreinigungsanlage. Für weitere technische Massnahmen wie Tiefenwasserableitung, Überführung von Wasser aus dem Vierwaldstättersee oder Belüftung liess sich keine Mehrheit finden. See-externe Massnahmen sollten den Nährstoffeintrag aus der Landwirtschaft verringern. Der Zustandsbericht des Zugersees zeigt, dass der eingeschlagene Weg zum angestrebten Ziel führt. Er zeigt aber auch, dass schnelle Erfolge unmöglich sind. Das Ziel der wissenschaftlichen Begleitkommission war 1994: Der See soll einen möglichst naturnahen Wasserhaushalt und natürliche Ufer haben und einer vielfältigen Pflanzen- und Tierwelt den Lebensraum bieten. Aus heutiger Sicht fehlte in der damaligen Diskussion ein Element: der Zeithorizont. Eine schnelle Sanierung wäre nicht ohne weitere technische Massnahmen realisierbar gewesen. Mit deren Ablehnung wurde auch akzeptiert, dass die Sanierung lange dauert. Es braucht Zeit, bis die «sanften» Massnahmen wirken.

Pascale Bräuer stiess letztes Jahr im Sommer zu unserem Sekretariats-Team. Umweltschutz ist für sie nicht nur im Beruf ein Thema, sondern auch privat. Das Velo ist ihr bevorzugtes Fortbewegungsmittel, egal ob sie zur Arbeit oder in die Ferien fährt.

Mit freundlichen Grüssen
Rainer Kistler

**Geschätzte Leser
und Leserinnen**

An dieser Stelle möchte ich mich kurz vorstellen. Seit meiner Ausbildung als Chemie-Ingenieur ETH bin ich im In- und Ausland für die Umweltplanung tätig. Öffentliche Betriebe habe ich einerseits als Mitarbeiterin kennen gelernt, andererseits habe ich im Dienste der Privatwirtschaft die Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden fachlich beraten. Hauptsächlich war ich in den Bereichen Gewässerschutz und Abfallbewirtschaftung tätig.

In der Privatwirtschaft habe ich verschiedene Führungsaufgaben übernommen. Parallel dazu bildete ich mich weiter in Management und Coaching.

Das bevorstehende Jahr ist dem Thema ganzheitlicher Umweltschutz auf der Baustelle gewidmet. Dabei geht es nicht nur um die Bauabfälle, die 80% der aktuellen Abfälle ausmachen, sondern auch um Abwasser, Lärmschutz und das Umsetzen des ZUDK-Massnahmenplanes Luft. Dabei soll insbesondere die Zusammenarbeit mit Gemeinden und dem Baugewerbe gefördert werden.

Ich freue mich, zusammen mit dem Team des Amtes für Umweltschutz für Sie mit Rat und Tat da zu sein.

Mit freundlichen Grüssen
Christina Vogelsang,
Leiterin Amt für Umweltschutz



Die Wasserqualität in den Zuger Gewässern von 1997 bis 2000

Eine wichtige Aufgabe des Gewässerschutzes ist die regelmässige Auswertung und Publikation der erhobenen Messdaten. Einerseits wird die Öffentlichkeit über ihre Gewässer informiert, andererseits zeigen die ausgewerteten Daten der Wasserproben, welche weiteren Schritte notwendig sind, um die Qualität des Wassers zu erhalten oder zu verbessern. Der ausführliche Bericht über den Zustand der Fließgewässer und Seen im Kanton Zug, welcher Ende dieses Jahres erscheint, beschreibt die chemische und physikalische Qualität der Gewässer, basierend auf den Messungen in den Jahren 1997 bis 2000. Die hier im Blickpunkt Umwelt präsentierten Angaben und Darstellungen sind ein Auszug aus diesem Bericht.

Verschiedene Untersuchungsprogramme

Die Oberflächengewässer im Kanton Zug werden regelmässig chemisch und physikalisch untersucht. Richtlinie für die Auswertung und Beurteilung der Messdaten waren vor 1998 die «Empfehlungen über die Untersuchungen der schweizerischen Oberflächengewässer» des Eidgenössischen Departements des Innern (EDI, 1982). Mit der Einführung der neuen Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 sind diese Empfehlungen zum so genannten Modul-Stufen-Konzept weiterentwickelt worden. Nach diesem Konzept werden die Gewässer anhand verschiedener Teilaspekte, so genannter Module, umfassender als früher beurteilt. Für folgende Teilaspekte erarbeitet das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) Methodenbeschriebe: Hydrodynamik und Morphologie (Module Hydrologie und Ökomorphologie), Biologie der Gewässer (Module Ufer- und Umlandvegetation, höhere Wasserpflanzen, Algen, Makrozoobenthos, Fische), chemische und toxische Effekte (Module Wasserchemie und Ökotoxikologie). Erst zu einem Modul (Ökomorphologie) liegt der definitive Methodenbeschrieb bereits vor, alle anderen Module stehen noch in der Phase der Bearbeitung.

Probenahmen, chemische Messgrößen und Qualitätsziele bei Fließgewässern

Je nach Grösse und Bedeutung eines Fließgewässers wird es jedes Jahr oder alle drei Jahre untersucht. Alle zwei

Wochen werden Proben entnommen. Dies so häufig, weil die Qualität des Wassers schwankt. Sie ist abhängig vom Wetter, von der Jahreszeit oder von der Nutzung im Einzugsgebiet. Verschiedene chemische und physikalische Messgrößen werden überprüft. Folgende chemische Stoffe sind dabei von Bedeutung und im Gewässerbericht statistisch ausgewertet:

Ammonium-Stickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$)

Kommunale Abwässer und landwirtschaftliche Dünger, namentlich Gülle und Kunstdünger, enthalten Ammonium-Stickstoff. Bei hohen pH-Werten und erhöhten Temperaturen in Gewässern kann sich Ammonium (NH_4) zu Ammoniak (NH_3) umwandeln, das die Fische vergiftet. Das Qualitätsziel für Fließgewässer ist temperaturabhängig. Es beträgt $<0.2 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ bei Wassertemperaturen über 10°C und $<0.4 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ bei Temperaturen unter 10°C . Die Fließgewässer des Kantons Zug werden vereinfacht bezüglich des Mittelwerts von $<0.3 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ beurteilt.

Nitrit-Stickstoff ($\text{NO}_2\text{-N}$)

Nitrit ist ein Zwischenprodukt der Umwandlung von Ammonium zu Nitrat und kommt in unbelasteten Gewässern nur in Spuren vor. Höhere Nitrit-Konzentrationen deuten auf die Einleitung von Abwasser hin. Forschungsergebnisse haben gezeigt, dass es von der Chloridkonzentration abhängt, ob Nitrit den Fischen schadet. Je höher die Chloridkonzentration im Wasser ist, desto schwächer sind die schädlichen Auswirkungen des Nitrits auf die Fische. Da in der Gewässerschutzverordnung eine numerische Vorgabe fehlt, finden die von wissenschaftlicher Seite vorgeschlagenen chloridabhängigen Qualitätsziele Anwendung:

- a. $<0,02 \text{ mg NO}_2\text{-N/l}$ bei einer Chloridkonzentration unter 10 mg Cl/l
- b. $<0.05 \text{ mg NO}_2\text{-N/l}$ bei einer Chloridkonzentration von 10 bis 20 mg Cl/l
- c. $<0.10 \text{ mg NO}_2\text{-N/l}$ bei einer Chloridkonzentration über 20 mg Cl/l

- 
- **Ammonium-Stickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$)**
 - **Nitrit-Stickstoff ($\text{NO}_2\text{-N}$)**
 - **Nitrat-Stickstoff ($\text{NO}_3\text{-N}$)**
 - **Gesamtphosphor (Gesamt-P)**
 - **Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)**
 - **Chlorid (Cl)**

Nitrat-Stickstoff (NO₃-N)

Nitrat ist in Fließgewässern mit genügend Sauerstoff die häufigste Stickstoffverbindung. Hohe Nitratkonzentrationen gelten als Indikator für die Einleitung von gereinigten Abwässern sowie für Abschwemmungen und Auswaschungen von überdüngten Böden. Die Auswaschung von Nitrat aus landwirtschaftlich genutzten Böden kann das Grundwasser belasten. Zu hohe Nitratwerte im Trinkwasser gefährden die menschliche Gesundheit. Gemäss der Gewässerschutzverordnung beträgt das Qualitätsziel für Nitrat in Fließgewässern < 5.6 mg NO₃-N/l.

Gesamtposphor (Gesamt-P)

Phosphor wird durch kommunale und industrielle Abwässer, durch Abschwemmungen aus intensiv gedüngten landwirtschaftlichen Flächen und durch die Erosion der Böden in die Gewässer eingetragen. Phosphor ist normalerweise derjenige Pflanzennährstoff, welcher das Wachstum begrenzt. In Seen führt übermässige Phosphorzufuhr zur Vermehrung des pflanzlichen Planktons, Flüsse und Bäche verkrauten und veralgeln. Der Gesamtposphor umfasst sämtliche gelösten und an Partikel gebundenen Phosphorverbindungen. Die Gewässerschutzverordnung nennt kein numerisches Qualitätsziel. Die Gewässerschutzfachstellen der Kantone Luzern, Aargau und Zug haben deshalb bereits vor Jahren für die Flüsse Reuss, Kleine Emme und Untere Lorze einen Schwellenwert für Gesamtposphor von < 0.15 mg P/l eingeführt. Das Überschreiten dieses Wertes zeigt deutliche Verunreinigungen an. Im Einzugsgebiet der Seen beträgt der Schwellenwert < 0.1 mg P/l.

Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)

Der Summenparameter DOC ist ein Mass für die Belastung eines Gewässers mit gelösten organischen Kohlenstoffverbindungen. Der gelöste Kohlenstoff kann natürlicher Herkunft sein oder durch menschliche Tätigkeiten in die Gewässer gelangen. Hohe Konzentrationen wirken sich negativ auf den Sauerstoffgehalt des Wassers aus. Natürliche Beiträge von gelöstem organischem Kohlenstoff stammen aus dem Abbau von Totholz (Waldbäche) oder aus der Auswaschung von moorigen Böden. Das Qualitätsziel in der

Gewässerschutzverordnung liegt je nach natürlicher Hintergrundsbelastung zwischen 1 und 4 mg C/l. Im Rahmen der vorliegenden Auswertungen wird diese Spannbreite folgendermassen differenziert:

- a. < 1 mg DOC/l für Wiesenbäche ohne Moorböden im Einzugsgebiet;
- b. < 2 mg DOC/l für Waldbäche ohne Moorböden oder Wiesenbäche mit geringem Anteil an Moorböden im Einzugsgebiet;
- c. < 3 mg DOC/l für Waldbäche mit geringem Anteil oder Wiesenbäche mit hohem Anteil an Moorböden im Einzugsgebiet; ebenso für Fließgewässer, die aus Seen austreten;
- d. < 4 mg DOC/l für Waldbäche mit hohem Anteil an Moorböden im Einzugsgebiet.

Chlorid (Cl)

Erhöhter Chloridgehalt in den Fließgewässern ist eine Folge der zivilisatorischen Belastung. Chlorid ist am biologischen Stoffhaushalt der Gewässer wenig beteiligt. Chloride werden in Abwasserreinigungsanlagen weder abgebaut noch eliminiert. Auch Seen vermögen die leicht löslichen Chloride nicht zurückzuhalten. Der Chloridgehalt gibt demnach Aufschluss über die Aufsalzung der Gewässer. Hauptquellen sind Koch- und Strassensalz, tierische und menschliche Exkremente sowie Salze aus Industrieabwässern. Auch beim Chlorid nennt die Gewässerschutzverordnung kein numerisches Qualitätsziel. In Anlehnung an die früher geltende Verordnung über Abwassereinleitungen lautet im Kanton Zug das Qualitätsziel für Chlorid < 100 mg Cl/l.

Auswertung und Darstellung der Fließgewässer-Messdaten

Die numerischen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung und die zusätzlichen Zielvorgaben gelten grundsätzlich bei jeder Wasserführung. Ausgenommen sind seltene Hochwasserspitzen und Niedrigwasserereignisse oder besondere natürliche Verhältnisse. Diesen Ausnahmen wird Rechnung getragen, indem für jeden Messparameter das 80%-Perzentil der Messdaten berechnet wird. Das 80%-Perzentil ist derjenige Wert, bei welchem 80% aller gemessenen

Werte tiefer oder gleich hoch sind. Der 80%-Perzentilwert wird als Schätzwert bezeichnet.

Die chemische Belastung eines Fliessgewässers kann eindrücklich mit sogenannten Flügeldiagrammen visualisiert werden (siehe Abbildung auf S. 14–15 zum Heraustrennen). Beim Flügeldiagramm gibt die Fläche der verschiedenen farbigen Kreissektoren für jeden Stoff den Schätzwert an, die weisse Fläche der äusseren Kreissektoren gibt die höchste gemessene Konzentration an. Der Einheitskreis entspricht dem Qualitätsziel. Folgendes Beispiel zur Interpretation eines Flügeldiagramms: Liegt die Maximalkonzentration (oder der Schätzwert) unter dem Qualitätsziel, so schneiden die Sektoren den Einheitskreis nicht. Wird das Qualitätsziel um das Doppelte überschritten, so reicht der Sektor über den Einheitskreis hinaus und die Fläche des Sektors ausserhalb des Einheitskreises ist gleich gross wie die Fläche innerhalb des Einheitskreises.

Belastung der Fliessgewässer

Für die Einteilung der Fliessgewässer in verschiedene Belastungsgruppen wird die Klassierung gemäss dem Entwurf des Moduls Wasserchemie (Stand 2001) verwendet. Es gelten demnach für jeden einzelnen Stoffparameter vier Belastungsklassen. Die Zuordnung ist abhängig vom Maximalwert, dem Schätzwert (80%-Perzentil) und dem Qualitätsziel:

Belastungsklasse	Bedingungen
«unbelastet»	Der Schätzwert ist kleiner als die halbe Zielvorgabe und der Maximalwert ist kleiner als die Zielvorgabe.
«schwach belastet»	Der Schätzwert liegt zwischen der halben Zielvorgabe und der Zielvorgabe und der gemessene Maximalwert ist kleiner als die doppelte Zielvorgabe.
«deutlich belastet»	Der Schätzwert liegt zwischen der Zielvorgabe und der doppelten Zielvorgabe oder der Maximalwert ist grösser als die doppelte Zielvorgabe.
«stark belastet»	Der Schätzwert ist grösser oder gleich gross wie die doppelte Zielvorgabe.

Die höchste Belastungsklasse der Messparameter ist für die Gesamtbelastung des Fliessgewässers massgebend. Die Gesamtbelastung der Fliessgewässer unter Berücksichtigung der Messgrössen Ammonium, Nitrit, Nitrat und Gesamt-Phosphor präsentiert sich wie folgt:

Fliessgewässer	Belastung
Aabach	deutlich belastet
Alte Lorze	deutlich belastet
Bachtalenbach	deutlich belastet
Bietenbergrusenbach	unbelastet
Binnenkanal	schwach belastet
Dersbach	stark belastet
Dorfbach	schwach belastet
Dürnbach	schwach belastet
Edlibach	schwach belastet
Erlenmoosbach	deutlich belastet
Grienbach	schwach belastet
Hüribach	schwach belastet
Lissibach	schwach belastet
Littibach	schwach belastet
Lorze Unterägeri	unbelastet
Lorze Zug	schwach belastet
Lorze Cham	schwach belastet
Lorze Frauental	deutlich belastet
Rufibach	unbelastet
Seeauslauf Wilersee	stark belastet
Sennhüttenbach	stark belastet
Schwarzenbach	schwach belastet
Sihl	schwach belastet
Sijentalbach	deutlich belastet
Steintobelbach	deutlich belastet
Sulzmattbach	unbelastet
Teuftännlibach	unbelastet
Tobelbach	deutlich belastet
Trombach	schwach belastet
Walterswilerbach	schwach belastet
Winzenbach	deutlich belastet

Beurteilung der Fliessgewässer

Von den 36 untersuchten Fliessgewässern sind 5 (= 14%) unbelastet, 17 (= 47%) schwach belastet, 11 (= 31%) deutlich belastet und 3 (= 8%) stark belastet. Unbelastet sind die Lorze in Unterägeri, der Rufibach in Walchwil, der Teuftännlibach in Neuägeri sowie der Bietenbergrusenbach und der Sulzmattbach in Oberägeri. Stark belastet sind der Dersbach in Hünenberg, der Sennhüttenbach und der Seeauslauf beim Wilersee. Die Belastung im Wilerseeauslauf ist deshalb hoch, weil auch das stark nährstoffhaltige Tiefenwasser aus dem See in diesen Bach gelangt. Zu erwähnen ist die zeitweise sehr hohe Nitrit-Belastung im Sarbach auf Grund der Einleitung des gereinigten Abwassers aus einer Schilfkläranlage. Im Überblick über den ganzen Kanton fällt auf, dass erwartungsgemäss Fliessgewässer mit waldigem Einzugsgebiet besser abschneiden, als Fliessgewässer mit landwirtschaftlich genutztem Einzugsgebiet. Eine Ausnahme bildet der Binnenkanal. Trotz des landwirtschaftlich sehr intensiv genutzten Einzugsgebiets ist er nur schwach belastet, weil der Binnenkanal grösstenteils durch Grundwasser (Reussinfiltrat) gespeisen ist.

Der Zustand der Seen

Die zunehmende Siedlungsdichte und immer intensivere landwirtschaftliche Produktion haben unsere Seen und die Wasserqualität seit Beginn des letzten Jahrhunderts verändert. Während der Ägerisee die Nährstoffbelastungen aus der Siedlungsentwässerung und der Landwirtschaft praktisch unbeschadet überstanden hat, haben der Zuger- und der Wilersee noch heute unter den Folgen der früheren Nährstoffeinträge zu leiden.

Qualitätsziele für Seen

Die Gewässerschutzverordnung (GSchV) macht für Seen – mit Ausnahme der minimalen Sauerstoffkonzentration – keine numerischen Angaben für die chemische Wasserqualität, sondern formuliert ökologische Ziele. Ein wichtiges Ziel ist, dass die Nährstoffe höchstens zu einer mittleren Produktion von Tieren und Pflanzen (Biomasse) führen, es sei denn, die biologische Produktion im See ist durch eine natürliche Gegebenheit hoch. Was ist unter biologischer Produktion zu verstehen? Die Nährstoffe im Seewasser werden von pflanzlichen Organismen im See aufgenommen und gelangen so in die Nahrungskette der Wasserlebewesen. Viele Nährstoffe im See verstärken das Wachstum von pflanzlichem und tierischem Plankton, später vermehren sich auch diejenigen Lebensgemeinschaften, welche vom Plankton leben. Nährstoffe im See kurbeln somit das biologische Wachstum an. Da alle Lebewesen einmal absterben, reichert sich in nährstoffreichen Seen der organische Abfall am Seegrund an. Fäulnisprozesse am Seegrund setzen die Nährstoffe wieder frei. Gleichzeitig wird durch den Abbau des organischen Materials der Sauerstoff im Wasser verbraucht und es werden für sauerstoffbedürftige Lebewesen wie Fische, Krebse oder Muscheln giftige Substanzen freigesetzt. Damit wird der Lebensraum sauerstoffbedürftiger Lebewesen in der Seetiefe eingeschränkt.

Der Nährstoff, welcher die gesamte biologische Produktion im See steuert, ist der Phosphor (P). Entsprechend dem mittleren Phosphorgehalt des Seewassers während der Frühjahrszirkulation kann jedem See ein bestimmter Nährstoff-Typus zugeordnet werden:

P-Konzentration	Nährstoff-Typus	Biologische Produktion
< 5 mg P/m ³	ultra-oligotroph (= äusserst nährstoffarm)	sehr gering
5 bis 10 mg P/m ³	oligotroph (= nährstoffarm)	gering
10 bis 30 mg P/m ³	mesotroph (= mittel nährstoffreich)	mittel*
30 bis 100 mg P/m ³	eutroph (= nährstoffreich)	hoch
> 100 mg P/m ³	hypereutroph (= äusserst nährstoffreich)	sehr hoch

*Ziel der GSchV: entspricht einer mittleren P-Konzentration von maximal 30 mg P/m³



Für den Sauerstoff im See verlangt die Gewässerschutzverordnung, dass der Gehalt zu keiner Zeit und in keiner Seetiefe weniger als 4 mg/l betragen darf. Der Sauerstoffgehalt muss zudem ausreichen, dass wenig empfindliche Tiere wie Würmer den Seegrund ganzjährig und in einer möglichst natürlichen Dichte besiedeln können. Dieses Ziel muss nicht erreicht werden, wenn die Sauerstoffarmut im Seewasser auf natürlichen Voraussetzungen beruht.

Rekonstruktion der Seegeschichte beim Zuger- und Wilersee

Der Zuger- und der Wilersee sind heute – anders als in der Vergangenheit – nährstoffreiche Gewässer und müssen nach den rechtlichen Bestimmungen in einen mittelnährstoffreichen Zustand zurückgeführt werden. Zur Festlegung des Sanierungsziels ist die Rekonstruktion der Seengeschichte bis in frühere Zeiträume notwendig. Für den Wiler- und den Zugersee konnte die Nährstoffgeschichte anhand der Auszählung von Kieselalgenschalen aus dem Seeboden rekonstruiert werden. Das genaue Vorgehen ist im Gewässerbericht erläutert. Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der mittleren Phosphor-Konzentration seit dem 16. Jahrhundert für den Zugersee und seit dem 19. Jahrhundert für den Wilersee:

Die Rekonstruktion der Nährstoffgeschichte zeigt, dass sich der Zugersee bis ca. 1850 und der Wilersee bis Anfang der 30er-Jahre des 20. Jahrhunderts in einem stabilen mittelnährstoffreichen Zustand befanden. Demgegenüber betrug im Jahr 2000 die aktuelle mittlere Phosphor-Konzentration im Zugersee ca. 120 mg P/m³ und im Wilersee ca. 40 mg P/m³. In beiden Seen ist der in der Gewässerschutzverordnung formulierte Zielzustand für den Trophiegrad noch nicht erreicht. Weitere Sanierungsbemühungen sind deshalb notwendig. Beim Wilersee kann derzeit der relativ nahe beim Sanierungsziel liegende Zustand nur durch den regelmässigen Einsatz der Tiefenwasserableitung erreicht werden. Der dritte See im Kanton Zug, der Ägerisee, weist mittlere Phosphorkonzentrationen von weniger als 10 mg P/m³ auf und erfüllt deshalb die Anforderung der Gewässerschutzverordnung. Beim Ägerisee gilt es, den heutigen Zustand zu halten.

Die Sanierung des Zugersees

Die Nährstoffverhältnisse im Zugersee haben sich durch zwei umfassende see-externe Sanierungsmassnahmen wesentlich verbessert. Es sind dies die Inbetriebnahme der Kläranlage Schönau im Jahre 1977, der Ausbau des Leitungsnetzes

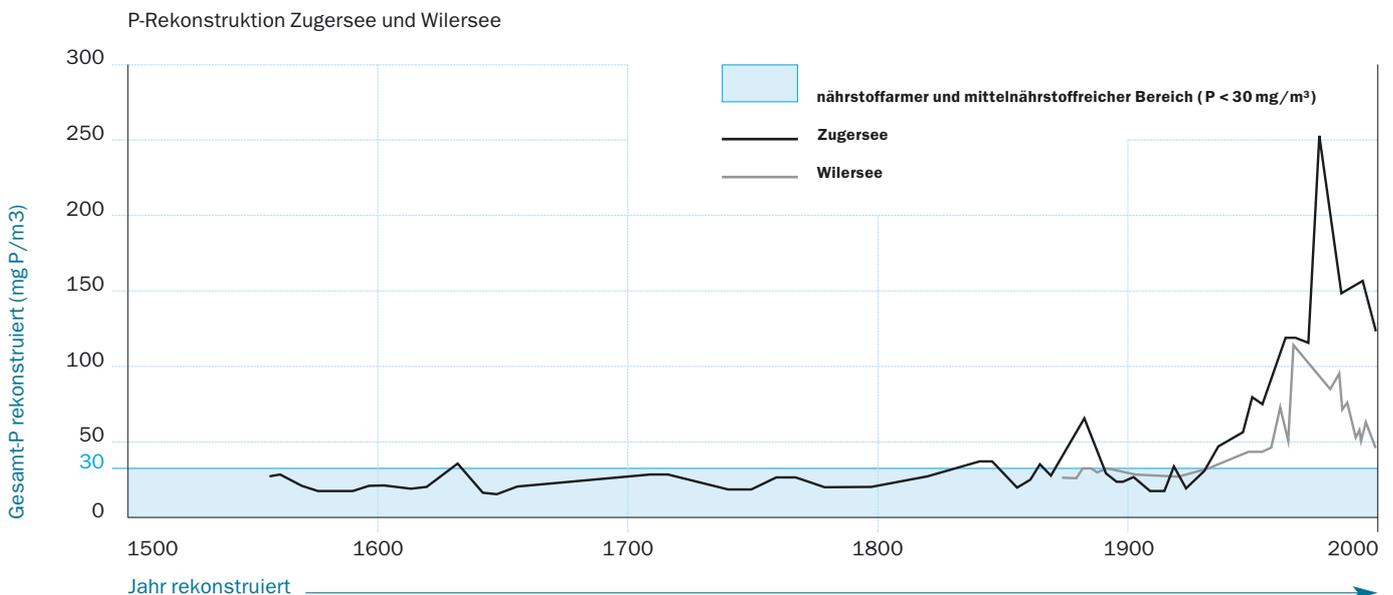


Abb. 1: Der Zugersee und der Wilersee sind seit 80 Jahren belastet.

und der Endausbau der Kläranlage in den Jahren 1992 bis 1998. Heute gelangen über die Ringleitung um den Zugersee praktisch alle Abwässer aus dem Einzugsgebiet des Zugersees in die Kläranlage. Als Vorfluter für das gereinigte Abwasser dient die Lorze unterhalb von Hagendorn. Einen weiteren Beitrag zur Verbesserung leistete der vom Kanton verlangte und subventionierte Ausbau der Kapazitäten für die Lagerung von Hofdünger. Diese Massnahmen, welche mit den Nachbarkantonen Schwyz und Luzern umgesetzt wurden, vermochten eine Trendwende in der Nährstoffbelastung des Zugersees einzuleiten. Für die Umsetzung der Massnahmen bei der Siedlungsentwässerung wurde der Gewässerschutzverband der Region Zugersee-Küssnachersee-Ägerisee (GVRZ) und für die interkantonale Zusammenarbeit die Koordinationskommission Zugersee gegründet.

Für die Sanierung des Zugersees wurden neben den erwähnten see-externen Massnahmen lange Zeit auch verschiedene see-interne Projekte diskutiert. Ausgehend von der ursprünglichen Idee für die Seestandregulierung wurden verschiedene Sanierungsprojekte vorgeschlagen:

- Überleitung von sauerstoffarmem und nährstoffreichem Tiefenwasser des Zugersees mit einer Tiefenwasserableitung in die Reuss;
- Bau eines Stollens für die Zuleitung von sauerstoffreichem und nährstoffarmem Seewasser aus dem höher gelegenen Vierwaldstättersee bei Küssnacht in den Zugersee;
- Belüftung des sauerstoffarmen Tiefenwassers mit verschiedenen Verfahren.

Der Zuger Regierungsrat entschied im Jahre 1991, wegen den hohen Kosten und nachteiligen Auswirkungen auf die Reuss keine der see-internen Massnahmen umzusetzen. Damit bekundete er den Willen, den Zugersee mittels see-externer Massnahmen – das heisst mit Massnahmen, welche die Nährstoffzufuhr aus dem Einzugsgebiet verringern – zu sanieren.

Einige Eigenheiten des Zugersees sind allerdings verantwortlich, dass der Nährstoffrückgang im Vergleich zu anderen nährstoffreichen Seen sehr langsam verläuft: Die Auf-

enthaltzeit eines Wasserteilchens beträgt rund 14 Jahre und ist damit lang. Der grösste Seezufluss und der Abfluss befinden sich beide im nördlichen Seeteil, was zu einer schlechten Durchspülung in Längsrichtung führt. Zudem ist das Tiefenwasser des 200 Meter tiefen Südbeckens so stark belastet, dass die Zirkulation des Seewassers im Winter typischerweise nur bis in Seetiefen von ungefähr 100 Metern vordringen kann. Die ungenügende Mischung im Tiefenwasser schlägt sich auch in den Sauerstoffkonzentrationen nieder. Tiefer als 160 Meter gibt es ganzjährig keinen Sauerstoff mehr. Wegen seiner grossen Tiefe wird auch relativ wenig Phosphor definitiv in den Seeboden eingelagert. Das Gutachten der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) aus dem Jahre 1994 kam zum Schluss, dass bei einer Zufuhr von 10 bis 20 Tonnen gelöstem (= bioverfügbarem) Phosphor sich nach rund 40 Jahren eine mittlere Phosphor-Konzentration von 40 bis 80 mg P/m³ einstellt. Gemäss den laufenden Messungen und Auswertungen der Phosphorfrachten in den See liegt heute der bioverfügbare Anteil bei rund 10 Tonnen. Voraussichtlich wird sich bei gleich bleibendem Phosphoreintrag bis in 50 Jahren eine Phosphorkonzentration von ca. 50 mg P/m³ einstellen.

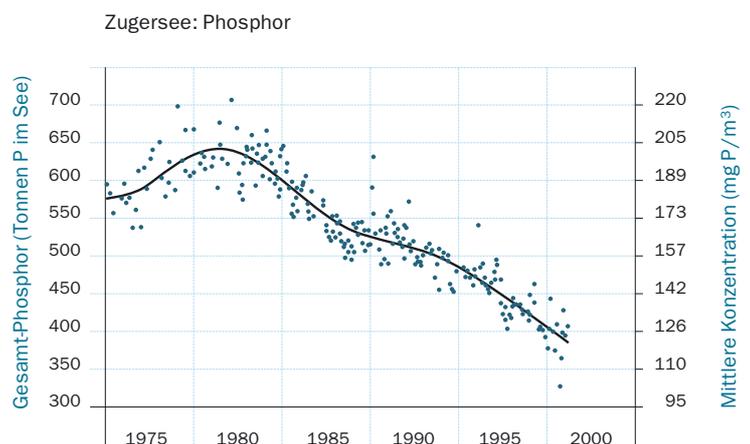


Abb. 2: Seit dem höchsten Inhalt von beinahe 700 Tonnen Gesamtphosphor bzw. der höchsten mittleren Konzentration von 220 mg P/m³ zu Beginn der 80er-Jahre hat sich die Belastung bis heute halbiert.

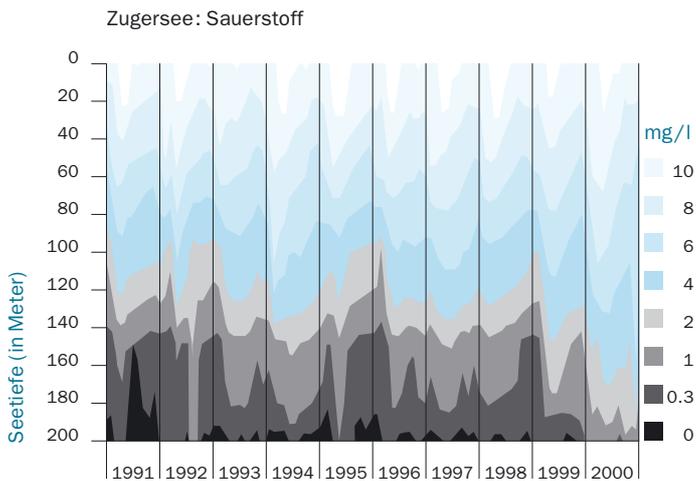


Abb. 3: Höhenlinien der Sauerstoffkonzentration im Zugersee (Isoplethen). In Tiefen unter 160 Metern ist der Zugersee ganzjährig praktisch sauerstofflos. Der Sturm Lothar verbesserte die Situation im Jahr 2000.

Der Wilersee braucht sauberes Wasser

Der Wilersee in der Gemeinde Menzingen wurde erstmals mit zu vielen Nährstoffen belastet, als die Sennhütte Wilen in Betrieb ging und das Käsereiabwasser direkt in den See geleitet wurde (1901). Durch Schweinehaltung (1925), in welcher die Schotte verwertet wurde, stieg die Belastung weiter an. Ein weiterer massiver Schub erfolgte durch die intensivere Landwirtschaft zu Beginn der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Die Folgen der zu grossen Nährstoffbelastung sind sicht- und riechbar: Viele Algen wachsen an der Oberfläche, das Seewasser ist trüb und stinkt in der Tiefe. Die Abbauprozesse der toten Algen entziehen dem Wasser jeden Sommer Sauerstoff und schränken den Lebensraum stark ein.

Umfangreiche Sanierungsmassnahmen haben den Seezustand wesentlich verbessert: die im Jahre 1963 installierte Tiefenwasserableitung, die Sanierung der Abwasserzufuhr aus dem Käsereibetrieb, die Belüftung des Sees seit den 80er-Jahren, die Ausscheidung eines Naturschutzgebietes im nahen Einzugsgebiet sowie betriebliche Massnahmen in der Landwirtschaft. Ein stabiler mittelnährstoffreicher Zustand ist aber noch nicht erreicht. Die Nährstoffzufuhr aus dem

weiteren Einzugsgebiet ist immer noch zu hoch. Der See bezieht den grössten Teil des Wassers und auch die hauptsächliche Nährstoffbelastung aus der Entwässerung der Kantonsstrasse zwischen Chrüzegg und Wilen und aus dem Erlenmoosbach. In die Strassenentwässerung mündet ein Drainagensystem aus dem landwirtschaftlich genutzten Gebiet Chrüzegg. Diese Drainagen stellen heute die wesentliche Nährstoffbelastung des Sees dar. Aus diesem Grund ist eine zusätzliche Massnahme in Planung: die Abkopplung des stark belasteten Einzugsgebiets Chrüzegg vom See und die Zuleitung von sauberem Dach- und Vorplatzwasser aus einer Bauzone in Menzingen. Damit wird das belastete Drainagenwasser zusammen mit der Strassenentwässerung in die Sihl umgeleitet. Mit dieser Massnahme wird die Nährstoffzufuhr in den See wesentlich verringert, während die Tiefenwasserableitung dank der Zuleitung von sauberem Wasser weiterhin wirkungsvoll betrieben werden kann. Die Auswirkungen des nährstoffbelasteten Wassers sind für die Sihl viel weniger gravierend als für den kleinen Wilersee. Trotzdem ist das Problem des Nährstoffaustrags der Drainagen im Einzugsgebiet Chrüzegg mittelfristig ebenfalls anzugehen.

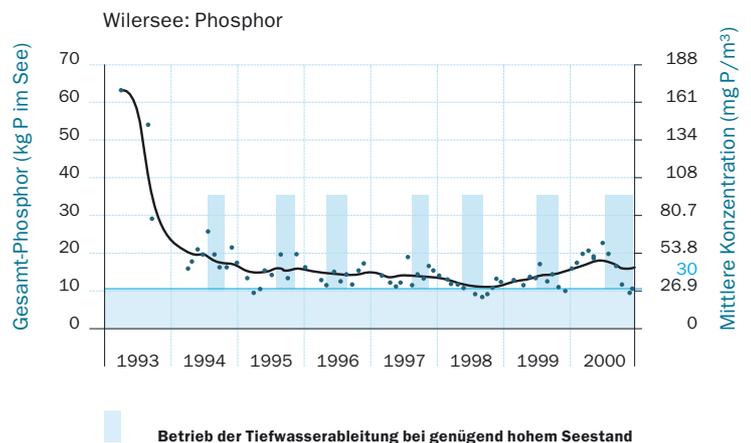
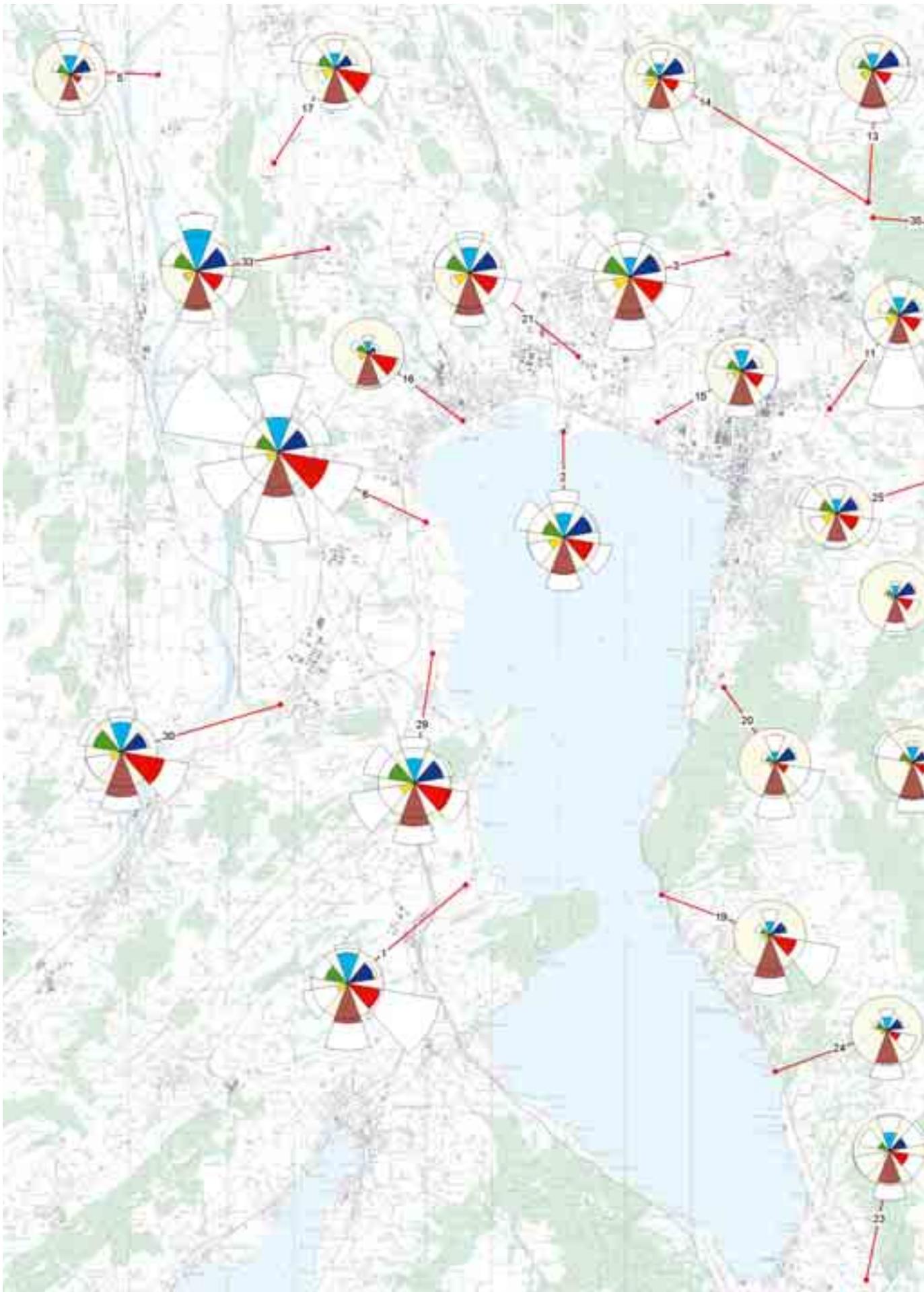
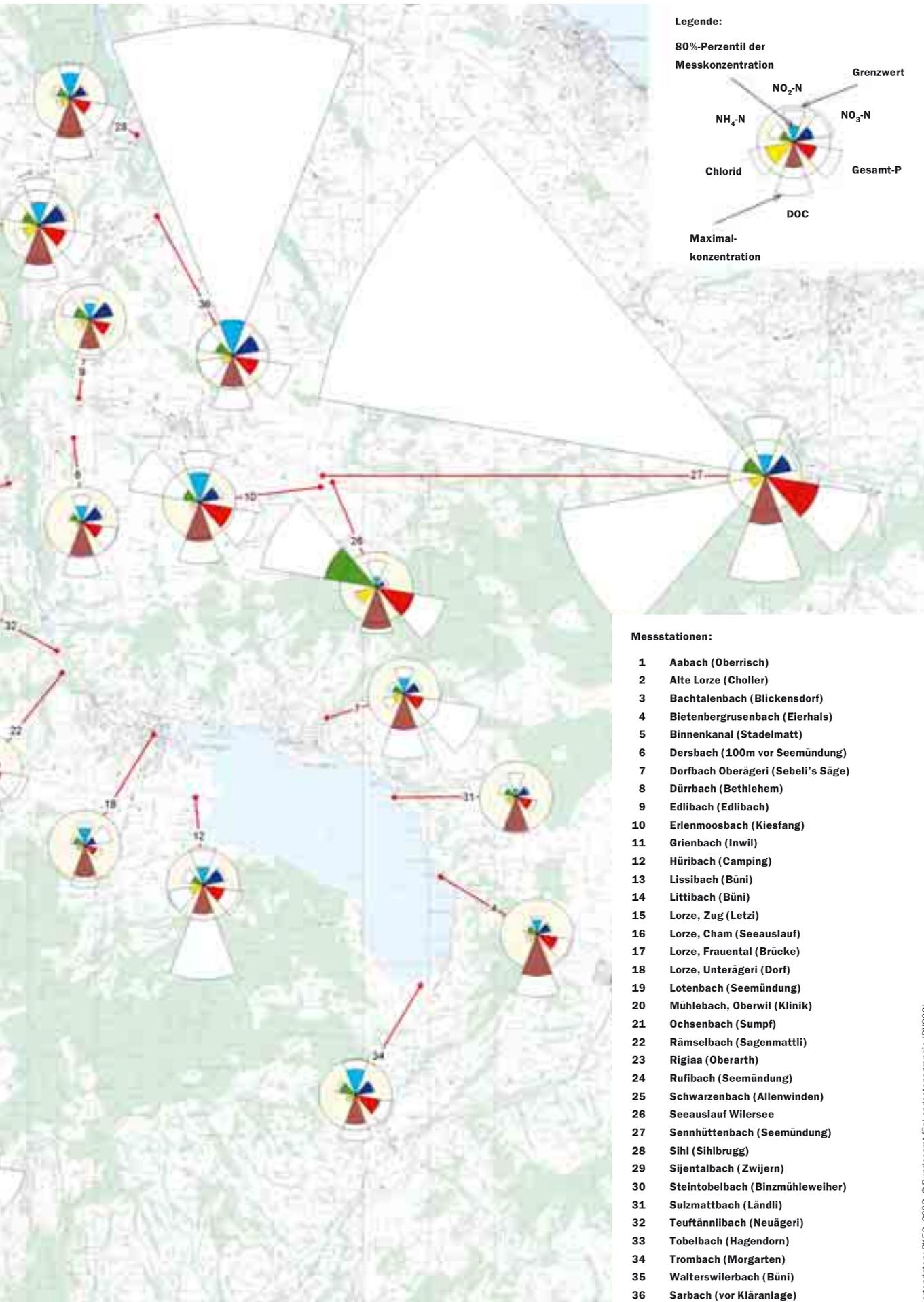


Abb. 4: Der Inhalt an Gesamt-Phosphor schwankt im Wilersee in den letzten Jahren zwischen 10 und 25 kg bzw. 25 und 60 mg P/m³. Nur wenn das Tiefenwasser abgeleitet wird, bessert sich der Zustand.





Chemische Belastung der Fliessgewässer im Kanton Zug (siehe Erklärungen S. 6–7)



Kartendaten: PK50, 2003, © Bundesamt für Landestopographie (DV902)

Der Wilersee liegt geschützt zwischen Hügeln und im Winter friert die Seeoberfläche zu. Aus diesen beiden Gründen ist die natürliche Sauerstoffversorgung des Sees eingeschränkt. Deshalb war, auch als der See noch wenig mit Nährstoffen belastet war, Sauerstoff am Seegrund selten ganzjährig zu finden. Das festgelegte Sanierungsziel trägt diesem Umstand Rechnung und toleriert im Spätsommer in Tiefen unter 15 Metern Sauerstoffkonzentrationen unter 4 mg/l. Die heute noch vorhandenen grossen Mengen an organischem Material am Seegrund erhöhen den Sauerstoffverbrauch im See. Aus diesem Grund fördert im Winterhalbjahr eine Belüftungsanlage die Zirkulation des Wassers und damit den Sauerstoffeintrag aus der Atmosphäre.

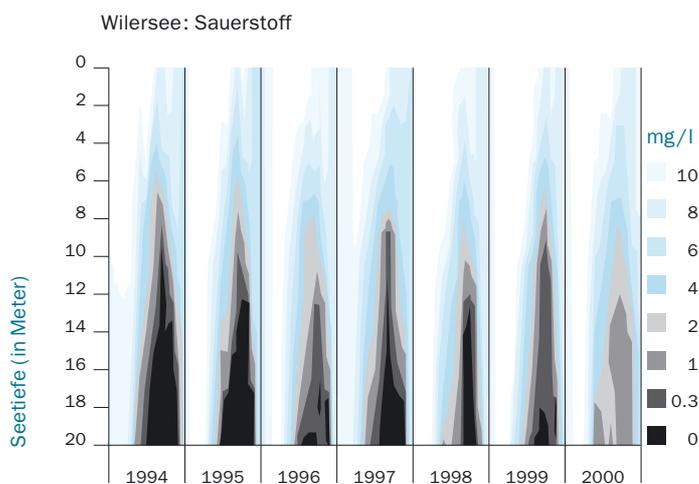


Abb. 6: Höhenlinien der Sauerstoffkonzentration im Wilersee (Isoplethen). Seit 1996 enthält der See mehr Sauerstoff.

Vorbildlicher Ägerisee

Der Ägerisee im lieblichen Hochtal ist ein Juwel unter den Gewässern im Kanton Zug: die Wasserqualität ist hoch, die Ufer sind weitgehend unverbaut. Zwar erfuhr auch der Ägerisee wie die meisten Schweizer Seen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine Nährstoffanreicherung. Der Eintrag von Phosphor aus der Siedlungsentwässerung und der Landwirtschaft vermochte aber den See nicht nachhaltig in den eutrophen Zustand zu führen. Seit dem Anschluss von Oberägeri, Alosen und der Siedlungen entlang des Sees bis Morgarten an die Kanalisationsleitung und die Kläranlage Schmittli im Jahre 1972 sind die Nährstoffinhalte rückläufig. In den Jahren 1975 bis 1990 hat sich der Phosphor mehr als halbiert. Er liegt heute dauernd unter 4 Tonnen. Die Phosphorkonzentration während der Frühjahrszirkulation beträgt weniger als 10 mg P/m³. Somit erfüllt der Ägerisee das Kriterium eines oligotrophen (nährstoffarmen) Gewässers. Die Konzentrationen an der Seeoberfläche schwanken im Jahresverlauf nur unwesentlich. Der biologischen Produktion steht derart wenig Phosphor zur Verfügung, dass die aus der Mineralisierung von totem biologischem Material freigesetzten Nährstoffe sofort wieder in Biomasse eingebaut werden.

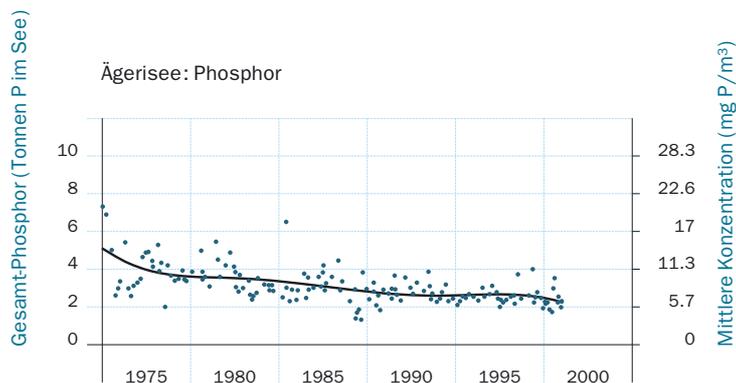


Abb. 7: Seit rund 15 Jahren weist der Ägerisee nährstoffarme (oligotrophe) Verhältnisse auf. Dies zeigt sich auch eindrücklich im klaren Wasser, das den Ägerisee zum bevorzugten Badegewässer im Kanton Zug krönt.



Mitarbeiter des Amtes für Umweltschutz kontrollieren regelmässig die Gewässergüte.

Die Verteilung des Sauerstoffs im Jahresverlauf zeigt deutlich, dass die Mischung im Winterhalbjahr bis in die maximale Seetiefe von rund 80 Metern vordringen kann. Interessanterweise wird im Herbst der Sauerstoff trotz der geringen biologischen Produktion des Sees an der tiefsten Stelle vollständig aufgezehrt. Dieses Phänomen kommt durch organisches Material am Seegrund zustande, welches unter Sauerstoffverbrauch abgebaut wird. Dies ist eine Altlast aus Zeiten mit höherer Nährstoffbelastung.

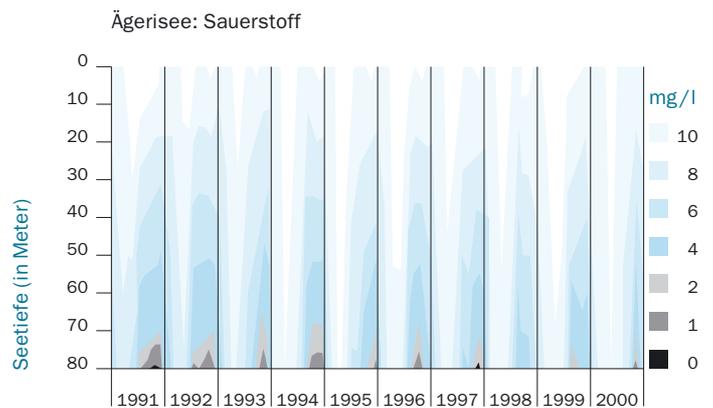


Abb. 8: Höhenlinien der Sauerstoffkonzentration im Ägerisee (Isoplethen). Trotz der geringen biologischen Produktion unterschreitet im Sommer die Sauerstoffkonzentration unterhalb einer Tiefe von 60 Metern das Qualitätsziel.

Text und Abbildungen: Peter Keller, Abteilung Gewässer- und Bodenschutz

Mobilfunkanlagen im Kanton Zug

«Natel-Antennen» erregen immer wieder die Gemüter. Das Amt für Umweltschutz prüft jedes Gesuch für den Neubau oder Ausbau einer Mobilfunkanlage. Das Amt verfügt seit Jahresbeginn über eine besondere Messstation. Des Weiteren ist eine Datenbank in Vorbereitung, damit die bewilligten mit den tatsächlichen Betriebsdaten verglichen werden können. Eine neue Herausforderung ist die UMTS-Technologie.

Für Baubewilligungen von Mobilfunkanlagen sind die Gemeinden zuständig. Diese reichen die entsprechenden Gesuche dem Amt für Umweltschutz ein. Als zuständige Fachstelle überprüft das Amt die Strahlenbelastung aufgrund der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV). Es begutachtet die Antennenstandorte und ihre Umgebung in Bezug auf empfindliche Nutzungen (Wohn- und Gewerbebezonen, öffentliche Zonen, etc.) und gewährleistet, dass alle Gesuche gleich behandelt werden. Zu jedem Baugesuch wird für die zuständige Baubewilligungsbehörde eine umfassende Stellungnahme mit Auflagen und Hinweisen abgegeben. Die Überprüfung braucht viel Zeit, da einerseits umfangreiche Berechnungen und Kontrollen vor Ort nötig sind und andererseits mehr als die Hälfte der Baugesuche zur Ergänzung oder Überarbeitung an die Mobilfunkfirmen zurückgewiesen werden müssen. Die Bauabnahmen erfolgen durch die Gemeinden. Das AfU überprüft die Abnahme- und Kontrollmessungen.

Das Amt führt einen umfangreichen Anlagekataster, der laufend aktualisiert wird. Daraus sind unter anderen folgende Daten ersichtlich.

1. Anlagen im Kanton, Stand September 2003

- Anzahl Sendeanlagen in Betrieb oder im Bau (davon 38 Mikrozellen mit kleinen Sendeleistungen < 6 Watt)	119 Sendeanlagen
Diese Sendeanlagen sind verteilt auf total	106 Anlagestandorte
- Anlagestandorte mit 1 Sendeanlage	94
- Anlagestandorte mit 2 Sendeanlagen	11
- Anlagestandorte mit 3 Sendeanlagen	1

2. Anzahl Baugesuche

Dieses Jahr, d.h. von Januar bis September 2003, wurden 23 Baugesuche bearbeitet.

3. Abnahmemessungen

Es werden alle Sendeanlagen, welche aufgrund der Berechnungen den gesetzlich vorgeschriebenen Anlagegrenzwert zu 80% erreichen, mittels einer Abnahmemessung durch eine eidgenössisch akkreditierte Messfirma überprüft.

In den Jahren 2001 bis 2003 wurden im Bereich von 18 Anlagestandorten 69 Messungen in Wohnungen, bei Arbeitsplätzen und anderen empfindlichen Orten durchgeführt.

Daraus resultierten folgende Ergebnisse:

- Anzahl Messwerte tiefer als berechnet (laut Baueingabe)	65 Messungen
- Anzahl Messwerte höher als berechnet (laut Baueingabe)	4 Messungen
- Davon Messwerte mit Grenzwertüberschreitungen	2 Messungen

Ausgeführte Massnahmen bei Grenzwertüberschreitungen:

Die Sendeleistungen wurden nach unten korrigiert und die Bewilligungen entsprechend angepasst.

4. Überwachung des Mobilfunknetzes

Das Amt für Umweltschutz betreibt einen detaillierten Anlagekataster, in dem alle massgebenden Bewilligungs- und Standortdaten aufgeführt sind. Dieser Kataster ist ein wichtiges Instrument zur Überwachung des bestehenden Mobilfunknetzes.

Seit diesem Jahr besitzt das Amt für Umweltschutz eine eigene Hochfrequenz-Breitbandmessstation. (Siehe S. 20)

Damit kann im Nahbereich einer Sendeanlage mit einer Langzeitmessung die abgestrahlte Sendeleistung überwacht werden. Ebenso kann damit die durchschnittliche Strahlenbelastung in städtischem und ländlichem Gebiet gemessen werden. Die Messanlage ist mit Solarzellen (Photovoltaik)

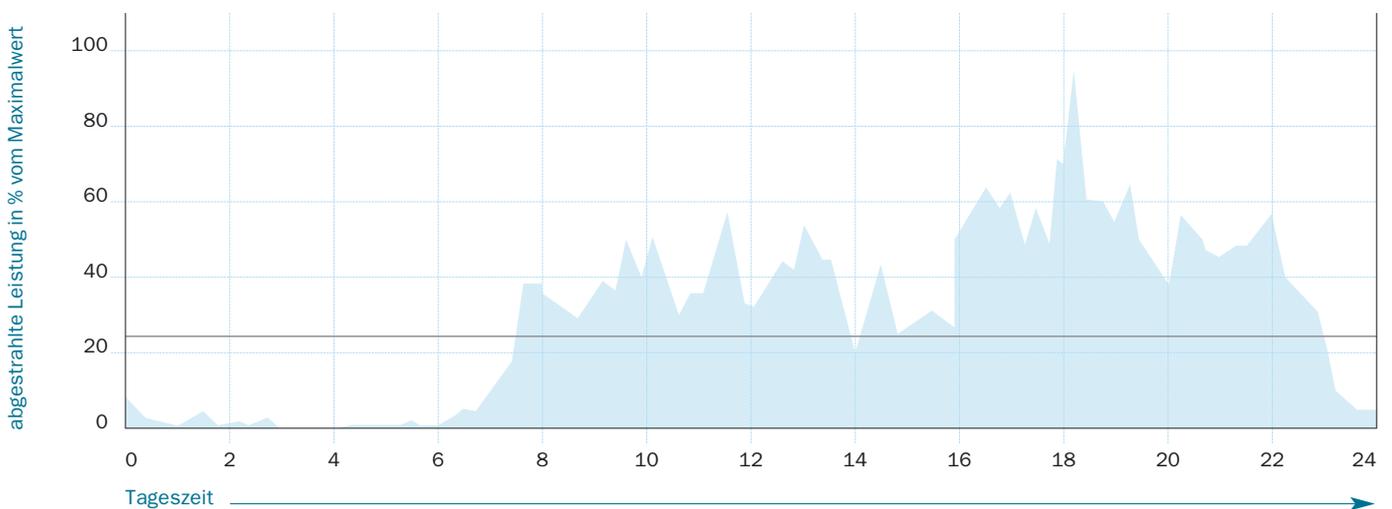




Hochfrequenz-Breitbandmessstation

ausgerüstet und die Daten können mittels einer drahtlosen Fernabfrage abgerufen werden. Deshalb sind keine Installationen wie Strom- und Telefonanschluss notwendig. Momentan befindet sich die Anlage noch in der Testphase. Ziel ist es, die Anlage ab 2004 regelmässig einzusetzen.

Der typische Tagesverlauf der abgestrahlten Leistung einer Mobilfunkstation im städtischen Gebiet sieht etwa so wie im folgenden Diagramm aus.



Als zukünftiges Controlling dient auch eine in Vorbereitung stehende Datenbank, welche die Kantone in Zusammenarbeit mit den Bundesämtern BAKOM und BUWAL entwickeln. Diese Datenbank wird alle zwei Wochen mit den neusten Betriebsdaten, welche die Mobilfunkfirmen laut Konzession laufend an das BAKOM liefern müssen, aktualisiert. Die Daten können dann von den Kantonen mit den bewilligten Betriebsdaten verglichen werden. Diese Datenbank wird voraussichtlich in mehreren Schritten in den Jahren 2004/2005 in Betrieb gehen.

5. Messempfehlung für neue UMTS-Technologie

Bis heute gab es nur für die weit verbreiteten GSM-Mobilfunknetze (GSM = Global System for mobile Communications) eine verbindliche Messempfehlung, nach welcher auch die erwähnten Abnahmemessungen durchgeführt wurden.

Wie soll aber zukünftig die Strahlungsbelastung der UMTS-Mobilfunknetze gemessen werden? Die zuständigen Bundesämter BUWAL und METAS legten am 17.9. 2003 eine Messempfehlung vor.

Handys mit der neuen UMTS-Technologie werden der-einst in der Lage sein, viel grössere Datenmengen zu übertragen als dies mit den heutigen Netzen möglich ist. Damit das neue «Universal Mobile Telecommunications System» funktioniert, braucht es aber nicht nur neue Endgeräte (Handys), sondern auch mehr Sendeantennen. Die Signale können teils über bestehende, teils über zusätzliche Antennen abgestrahlt werden.

Für neue Sendeanlagen und den Ausbau von bestehenden Anlagen ist eine Bewilligung der Gemeinde oder des Kantons erforderlich. Dabei wird geprüft, ob die Strahlung den Anlagegrenzwert einhält. Der Bundesrat hat diesen Grenzwert in der NIS-Verordnung mit dem Ziel festgelegt, die Strahlung der Antennen im Sinn der Vorsorge niedrig zu halten.

Nur Testanlagen sind in Betrieb

Um die geplanten Sender beurteilen zu können, wird die Strahlungsbelastung mit Hilfe einer Formel aus der vorgesehenen Leistung und weiteren Faktoren berechnet. Auf der Basis dieser rechnerischen Prognosen haben die schweizerischen Gemeinden in den letzten Monaten bereits hunderte Projekte für den Bau von UMTS-Antennen beurteilt und bewilligt. Effektiv in Betrieb sind dagegen erst ganz wenige Testanlagen.

Im Grenzwertbereich muss gemessen werden

Ergibt die Berechnung eine Strahlungsbelastung, die grösser ist als 80% des zulässigen Grenzwertes, braucht es zusätzlich eine messtechnische Überprüfung, sobald die Anlage in Betrieb ist. Wie gemessen werden soll, war bis jetzt im Detail noch nicht geklärt, denn die UMTS-Strahlung hat andere Eigenschaften als die Strahlung der heutigen GSM-Netze, und geeignete Messgeräte sind erst seit kurzem auf dem Markt.

Die Lücke schliesst nun eine neue Messempfehlung, die das BUWAL zusammen mit dem Bundesamt für Metrologie und Akkreditierung METAS erarbeitet hat. Diese Arbeit wurde von einer Konsultationsgruppe begleitet, der Vertreter der Bundes- und Kantonsbehörden, der Mobilfunkbetreiber und der Schutzorganisationen angehörten.

Mit der neuen Messempfehlung werden auch Forderungen gegenstandslos, man hätte die UMTS-Antennen erst dann bewilligen dürfen, wenn eine Messmethode für UMTS-Strahlung zur Verfügung stehe.

Wir hoffen, im Laufe des nächsten Jahres auch mit diesen neuen Messmethoden Erfahrungen sammeln zu können und damit die Qualität des Vollzugs nochmals zu steigern.

Text: Armin Rutishauser, Abteilungsleiter Lärmschutz und Luftreinhaltung

Welche Standorte sind tatsächlich belastet?

Seit über acht Jahren besteht für den Kanton Zug ein Verdachtsflächenplan mit Standorten, die möglicherweise Altlasten enthalten. Der Bund hat die Kantone vor mehr als fünf Jahren verpflichtet, einen Kataster zu erstellen, der die tatsächlich oder höchst wahrscheinlich belasteten Standorte zeigt. In vier Arbeitsschritten entsteht der Kataster. An den Arbeiten beteiligt sind das Amt für Umweltschutz, die Gemeinden und externe Firmen.

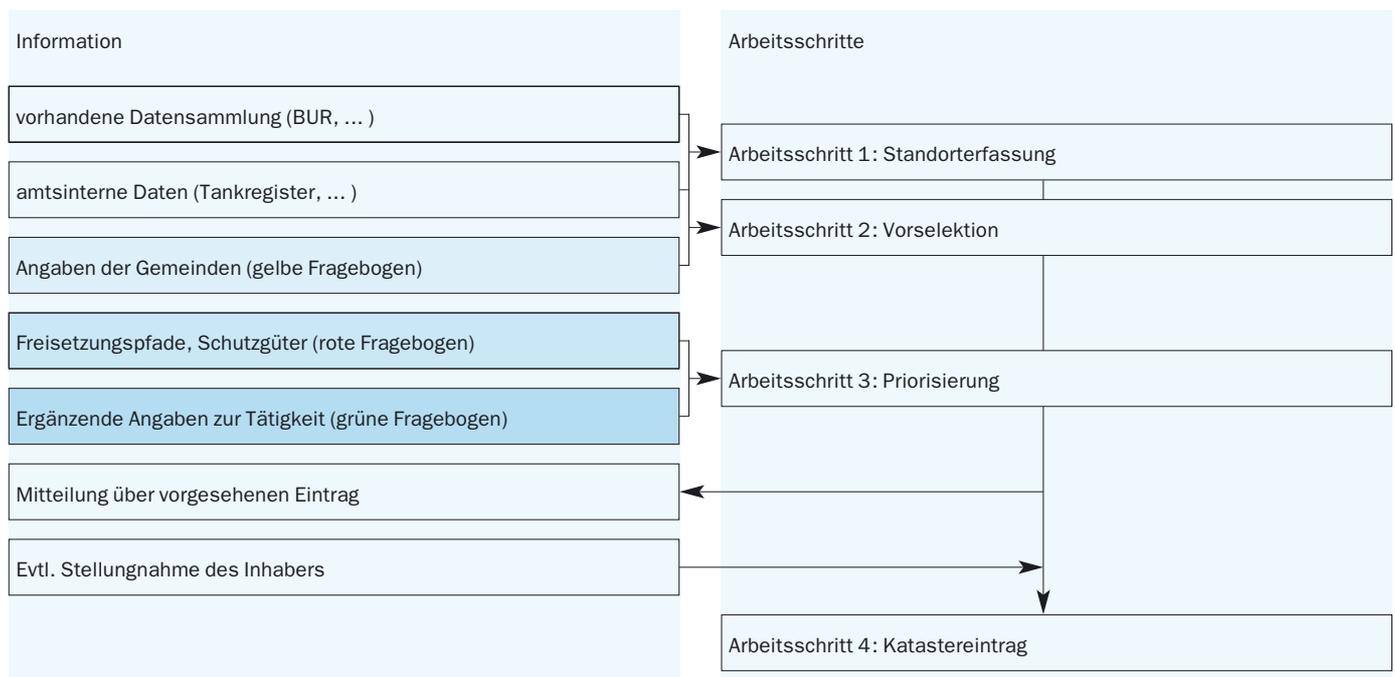
Seit Mai 1995 besteht der so genannte Altlastenverdachtsflächenplan des Kantons Zug. In diesem Plan wurden Standorte von Deponien, Betrieben und Unfällen erfasst, die möglicherweise belastet sind oder auf der BUWAL-Liste altlastenrelevanter Betriebe stehen. In der Regel wurden die Standorte nicht weiter untersucht.

Die bundesrechtliche Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26. August 1998 verpflichtet die Kantone, einen Kataster der belasteten Standorte zu erstellen und zu führen. Dieser soll

aber keine Verdachtsflächen mehr enthalten, sondern nur noch Standorte, bei denen feststeht oder mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, dass sie mit Abfällen belastet sind. Drei Standortklassen werden unterschieden (Art. 2 AltIV): Ablagerungs-, Betriebs- und Unfallstandorte.

Das Projekt wurde in vier Teilprojekte aufgeteilt. Die Projektleitung und Gesamtkoordination liegt beim Amt für Umweltschutz des Kantons Zug. Die externe Projektleitung und -koordination wird durch die Firma magma AG für Geologie, Planung und Umwelt, Zürich, wahrgenommen. Diese Firma ist auch für die Datenerhebung bei den Gemeinden zuständig. Die Daten zu den Ablagerungsstandorten werden beim Kanton und den Inhabern der Standorte durch zwei externe Firmen erhoben (ARGE Geologisches Büro Dr. Lorenz Wyssling AG, Pfaffhausen/ILU Institut für Landschaftspflege und Umweltschutz, Uster; Geotest AG, Horw).

Die Standorte werden in vier Arbeitsschritten erfasst.



Arbeitsschritt 1: Standorterfassung

Zuerst werden sämtliche Unterlagen zu Standorten, welche möglicherweise belastet sind, ausgewertet. Die Standort- oder Stammdaten beinhalten Bezeichnung des Standortes, Koordinaten, Adresse, Parzellen-Nummer(n), Grundeigentümer, Branchenummer etc. Diese kommen in die EVA-Datenbank (BUWAL-Datenbank zur Erfassung und Erstbewertung von belasteten Standorten). Das AfU und die magma AG werten die vorhandenen Unterlagen aus.

Danach bekommen die Gemeinden die Listen zur Korrektur und Ergänzung. Standorte, die eindeutig nicht belastet sind, werden ausgeschieden. Für die anderen Standorte werden die gelben Fragebogen «Behördeninterne Fragen» für die Vorselektion erstellt.

Arbeitsschritt 2: Datenerhebung Stufe Vorselektion

Die Beauftragten der Gemeinden füllen die gelben Fragebogen aus. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um Fragen nach der Betriebsdauer, nach der Mitarbeiterzahl in Betrieben und um die so genannten branchenspezifischen Fragen.

Nach der Auswertung werden die Standorte entweder provisorisch in den Kataster der belasteten Standorte (KbS) eingetragen oder mit dem Vermerk «kein Eintrag in KbS» archiviert.

Von den provisorisch eingetragenen Standorten werden rote Fragebogen «Freisetzung und Schutzgüter» sowie grüne Fragebogen «Tätigkeitsspezifische Fragen» erstellt.

Arbeitsschritt 3: Datenerhebung Stufe Priorisierung

Die beiden externen Firmen erheben die Daten für die roten Fragebogen. Die grünen Fragebogen werden von den Besitzern unter Mithilfe der Firmen ausgefüllt. Jetzt muss geklärt werden, wie dringend die Untersuchung eines Standortes ist (Priorisierung).

Die Besitzer erhalten vom AfU eine Mitteilung, dass ihr Grundstück für den Katastereintrag vorgesehen ist und können dazu Stellung nehmen oder eigene Abklärungen durchführen.

Anschliessend werden notwendige Änderungen oder Anpassungen vorgenommen.

Im Verlauf des Verfahrens reduziert sich die Anzahl der zu bearbeitenden Standorte ständig.

Arbeitsschritt 4: Erstellen des Katasters

Der Kataster wird erstellt mit Hilfe des EDV-Programms EVA 3, welches das BUWAL zur Verfügung stellt.

Für die Eigentümer von belasteten Standorten sind drei Punkte besonders wichtig:

1. Das Grundstück wird aus dem Kataster gelöscht, wenn die vorhandenen schädlichen Stoffe beseitigt sind.
2. Falsche Angaben in den Fragebogen entfernen die Belastungen nicht.
3. Als Altlasten gelten nur sanierungsbedürftige belastete Standorte.

Stand der Arbeiten

In einigen Gemeinden ist der erste Arbeitsschritt getan, in zwei Gemeinden auch der zweite. Für den dritten Arbeitsschritt bekommen die Besitzer der Standorte, die in den Kataster eingetragen werden sollen, den grünen Fragebogen zum Ausfüllen. Bei komplexeren Fällen oder auf Wunsch der Betriebsinhaber kann die Firma Geotest AG in Horw oder – betreffend Deponien – die ARGE Wyssling/ILU beigezogen werden.

Die Arbeiten zur Erstellung des Katasters werden voraussichtlich im Jahre 2005 beendet sein.

Text: Rolf Bleiker, Sachbearbeiter Altlasten

Immer mehr Abfall

Im Durchschnitt produziert jeder Einwohner des Kantons Zug fast 9 kg Abfall pro Tag. 81% davon sind Bauabfälle, 17% Siedlungsabfälle und der Rest Sonderabfälle, Klärschlamm und tierische Abfälle. Dies geht aus der detaillierten Abfallstatistik für das Jahr 2002 hervor, welche das Amt für Umweltschutz erstmals in dieser Form veröffentlicht hat.

Der Kantonsrat hat den überarbeiteten Teilrichtplan Abfallanlagen im Januar 2003 verabschiedet. Gemäss diesem Teilrichtplan hat der Kanton gemeinsam mit den wichtigsten Abfallproduzenten und den Betreibern von Abfallanlagen periodisch den Bedarf für Abfallanlagen zu analysieren. Dazu hat das Amt für Umweltschutz die jährlich erhobenen Daten erstmals in einer Abfallstatistik zusammengefasst. Sie dient als Basis für die im Umweltschutzgesetz geforderte Abfallplanung.

Im Kanton Zug stammt der Grossteil der Abfälle aus dem Baugewerbe. Es sind rund 2600 kg pro Kopf und Jahr, das ist beinahe die fünffache Menge der Siedlungsabfälle mit 540 kg. Dazu kommen die Abfälle aus Industrie, Gewerbe und Dienstleistungen, die auf Kantonsebene allerdings nicht erfasst werden können. Die Abfallstatistik fasst die in den verschiedenen Bereichen erhobenen Daten zusammen.

Siedlungsabfälle

Das Zuger Abfallsystem, organisiert durch den ZEBA (Zweckverband der Zuger Einwohnergemeinden für die Bewirtschaftung von Abfällen), funktioniert gut. Der Betrieb der Ökihöfe hat sich bewährt: Im Vergleich mit anderen Kantonen erbringen die Zuger eine Spitzenleistung in der separaten Sammlung von Siedlungsabfällen. Seit der Einführung der Sackgebühr im Jahr 1990 werden vor allem mehr Papier und Grüngut separat gesammelt. Nur noch 32% der Siedlungsabfälle bestehen aus Hauskehricht, welcher verbrannt werden muss. Die gesamte Abfallmenge pro Kopf ist in den letzten zwanzig Jahren allerdings von 310 kg auf 540 kg angestiegen – somit haben wir uns vom Ziel, Abfälle zu vermeiden, weit entfernt!

Bauabfälle

Die rege Bautätigkeit im Kanton spiegelt sich in einer grossen Menge von Bauabfällen, diese haben sich in den letzten vier Jahren praktisch verdoppelt. Ein Teil dieses Wachstums ist auf die im letzten Jahr durchgeführten Sanierungsarbeiten im Nationalstrassennetz zurückzuführen. Der Grossteil der Bauabfälle besteht aus Ausbauasphalt und Betonabbruch, d. h. aus mineralischen Abfällen, die bei entsprechender Aufbereitung wiederverwertet werden können. Gemäss Angaben aus dem Baugewerbe werden 78% der Bauabfälle tatsächlich recycelt. Der Absatz dieser Sekundärbaustoffe ist allerdings nicht einfach. Planer und Bauherren sind oft noch zu wenig vertraut mit dem Einsatz von Recyclingbeton oder -Asphalt.

Aushub

Pro Person fielen im Kanton Zug im Jahr 2002 bei Bauarbeiten rund 5 m³ unverschmutzter Aushub an. Hinzu kamen – bezogen auf die Zuger Aushubmenge – nochmals 40% aus anderen Kantonen. Nach wie vor wurde mehr Aushub importiert als exportiert. Der Grossteil des unverschmutzten Aushubmaterials wurde in Deponien oder Kiesgruben abgelagert, nur 15% des deklarierten Aushubs wurde wiederverwertet. Seit der Eröffnung der Deponie Chrüzstrasse in Cham Mitte 2002 hat sich die Situation bei der Entsorgung von nicht standfestem Aushub entschärft.

Bezug

Die Statistik enthält detaillierte Angaben über die verschiedenen Abfallfraktionen, deren Entsorgungsort und Entsorgungsweg innerhalb oder ausserhalb des Kantons. Sie kann im Internet unter www.zug.ch/afu heruntergeladen oder beim Amt für Umweltschutz des Kantons Zug (041 728 53 70) bezogen werden. Weitere Auskünfte über Siedlungsabfälle erteilen der ZEBA (041 783 03 40) und über alle übrigen Abfälle Claudia Röck vom AfU (041 728 53 87).

Text: Claudia Röck, Sachbearbeiterin Abfallbewirtschaftung

Der ARV kontrolliert die Bauabfallanlagen

Bis vor kurzem haben die Behörden die Bauabfallanlagen kontrolliert. Neu wird die Baubranche selber diese Aufgabe wahrnehmen. Der Vertrag mit dem Aushub-, Rückbau- und Recycling-Verband Schweiz (ARV) ist abgeschlossen. Erste Kontrollen beginnen dieses Jahr.

Die Vollzugsbehörden können öffentlichrechtliche Körperschaften oder Private mit Vollzugsaufgaben betrauen, insbesondere mit der Kontrolle und Überwachung. Diese Möglichkeit nutzt das Amt für Umweltschutz künftig, indem es die Kontrolle von Bauabfallanlagen von der Baubranche selbst durchführen lässt. Die Vereinbarung mit dem ARV ist ein Beispiel, wie Behörden beim Vollzug des Umweltschutzgesetzes mit der Wirtschaft zusammenarbeiten, (weitere Beispiele vgl. Tabelle).

Der ARV hat viel Erfahrung mit Bauabfällen. Für die Kontrollen setzt er gut ausgebildetes Personal ein, welches nicht in einem im Kanton Zug domizilierten Unternehmen tätig und nicht im Kanton Zug wohnhaft ist. Die Mitarbeiter des ARV sind der gleichen Schweigepflicht unterstellt wie die behördlichen Kontrollorgane.

Was wird kontrolliert?

Kontrolliert werden Aufbereitungsanlagen für mineralische Bauabfälle und Bausperrgutsortieranlagen. Der ARV

überprüft einmal jährlich, ob die Bewilligungsaufgaben und die gesetzlichen Vorschriften bzgl. Umweltschutz erfüllt sind. Unter die Lupe genommen werden z.B. die korrekte Lagerung der Bauabfälle, die Massnahmen gegen Lärm- und Staubemissionen oder die Qualität der Endprodukte. Werden Auflagen oder Gesetze nicht eingehalten, informiert der ARV das Amt für Umweltschutz und die Standortgemeinde. Letztere verfügt die notwendigen Massnahmen.

Die Anlagenbetreiber bezahlen dem ARV eine Gebühr für die jährliche Kontrolle. Diese Gebühr ist kostendeckend.

Vorteile für die Anlagenbetreiber

Die Mehrheit der Kantone hat bereits einen analogen Vertrag mit dem ARV abgeschlossen. Die Kontrolle durch den ARV bringt dem Anlagenbetreiber den Vorteil eines auf schweizerischer Ebene einheitlichen Kontrollsystems und damit von einheitlicheren Wettbewerbsbedingungen. Zudem erhält der Recyclingplatz nach bestandener Kontrolle ein Qualitätssiegel. Dieses Siegel kann auf dem Baumarkt als Beleg für einwandfrei verwendbare Recyclingprodukte dienen. Gut geführte Recyclingplätze mit einwandfreien Produkten tragen nicht nur zum guten Image der Bauwirtschaft, sondern auch zu einer effizienten Ressourcen-Bewirtschaftung bei.

Text: Claudia Röck, Sachbearbeiterin Abfallbewirtschaftung

Verträge der Baudirektion oder des Amtes für Umweltschutz mit verschiedenen Inspektoraten bzw. Branchenverbänden

Welcher Anlagentyp wird kontrolliert?	Was wird kontrolliert?	Vertragspartner bzw. Kontrollorgan
Tankstellen	Gasrückführung	Tankstellen-Inspektorat AGVS
Garagen	Umweltvorschriften generell (Gewässerschutz, Sonderabfälle etc.)	Umweltinspektorat AGVS
Kiesgruben	Abbauperimeter, Auffüllung und Rekultivierung	Fachverband für Sand und Kies (FSK)
Malerbetriebe	Umweltvorschriften generell (Gewässerschutz, Sonderabfälle etc.)	Vertrag mit einzelnen Inspektoren
Bauabfallanlagen	Umweltvorschriften generell, Qualität der aufbereiteten Recycling-Baustoffe	Aushub-, Rückbau- und Recycling-Verband Schweiz (ARV)
Kompostier- und Vergäranlagen	Umweltvorschriften generell, gesetzliche Mindestqualität des Kompostes	Verband der Kompostwerke Schweiz (VKS) und oder andere Vertragspartner

 Abgeschlossener Vertrag

 Geplanter Vertrag

Pascale Bräuer

Aufmerksame Gesprächspartnerin

Das Sitzungszimmer ist besetzt. Der Besprechungstisch im Büro der Amtsleiterin steht uns für das Gespräch zur Verfügung. Am gleichen Tisch sass Pascale Bräuer im Frühsommer des vergangenen Jahres im Bewerbungsgespräch. Die Stelle als Sekretärin im Pensum von 70% interessierte sie sehr. Prompt bekam sie am folgenden Tag einen Anruf, der Amtsleiter und die künftige Kollegin würden sie gerne nochmals treffen. Ein Thema war die zurückhaltende, eher scheue Art von Pascale Bräuer. Ja, ja, sie sei ein scheues Kind gewesen, sagt sie heute, doch sie habe sich gebessert. Pascale Bräuer ist eine aufmerksame Gesprächspartnerin mit wachem Blick, und wenn man sie näher kennt, merkt man schnell, dass für sie der Kundenkontakt kein Problem ist, vielmehr kann sie mit verschiedensten Kundinnen und Kunden sehr gut umgehen.

Am Schalter in Männedorf

Ab 1993 empfing sie während sechs Jahren Einwohnerinnen und Einwohner am Schalter der Gemeinde Männedorf. Pascale Bräuer berechnete AHV-Zusatzleistungen, verkaufte Hundemarken, nahm die Steuern von Leuten entgegen, die bar zahlen wollten. Waren das an der Zürcher Goldküste hohe Beträge? – Pascale Bräuer relativiert: «Männedorf gehört eher zur Silber- als zur Goldküste, die näher bei Zürich liegenden Gemeinden sind reicher, Meilen, Herrliberg oder Erlenbach. Aber ich habe erlebt, dass jemand mehrere zehntausend Franken Steuern bar bezahlt hat.» – Viel häufiger sprach sie am Schalter mit armen Leuten, die Fürsorgegelder benötigten, mit Kranken, Drogenabhängigen oder Alkoholsüchtigen. Sie brachte ihnen viel Verständnis entgegen, konnte aber selbstverständlich nicht nach eigenem Gutdünken grosszügig sein.

Was macht sie nicht gern?

Ein Arbeitstag im Amt für Umweltschutz beginnt für sie ungefähr um acht. Sie holt die Post im Dienstleistungszentrum, geht ins Büro mit dem Schalterfenster, bearbeitet die Post, sieht die Mails durch, leitet sie weiter. Zu ihren Aufgaben gehört das Briefeschreiben, doch sie sagt, dass die meisten Kolleginnen und Kollegen das selber erledigen, Briefe vom Diktaphon transkribieren muss sie nie. Abwechslungs-

weise mit ihren Kolleginnen schreibt sie ein Kurzprotokoll der AfU-Info-Sitzung. Rechnungen erstellen, kontrollieren und buchen sind weitere Aufgaben. Selbstverständlich läutet tagsüber oft das Telefon. Selber erledigt sie Bestellungen, beispielsweise von Broschüren. Oder ein Chauffeur, der Heizöl abladen muss, ruft an und will wissen, ob er den Tank füllen darf, obwohl keine Vignette daran klebt. Pascale Bräuer kann im Tankkataster nachschauen, sie hält diesen aktuell. Gibt es Anrufe von Leuten, die ihrem Ärger Luft machen müssen? Pascale Bräuer überlegt und sagt, das sei selten. Und dass jemand persönlich am Schalter «ausrufen» kommt, das habe sie noch nie erlebt. Gibt es Aufgaben, die sie ungern erledigt? – Es fällt ihr keine ein, aber gern bearbeitet und archiviert sie die Digitalfotos ihrer Kolleginnen und Kollegen. Pascale Bräuer gefällt die Arbeit im Amt für Umweltschutz.

1990 auf dem Marktplatz in Bonn

Die Sekretärin hat in ihrer beruflichen Laufbahn alle drei Ebenen der Verwaltung kennen gelernt: die Verwaltung der Gemeinde, des Kantons und auch diejenige des Bundes.

Während der Stifti in der EMS-Chemie in Zürich weckte ein Inserat des «Eidgenössischen Departementes für auswärtige Angelegenheiten – EDA» ihr Interesse. Sie liess sich noch etwas Zeit, trat eine Stelle im Fürsorgeamt der Stadt Zürich an und schrieb dann einen Brief nach Bern. Sie konnte sich bewerben, wurde angestellt und verreiste in die damalige deutsche Hauptstadt Bonn, am 1. Januar 1989 wurde sie in der schweizerischen Botschaft Sekretärin des Verteidigungsattachés. Er ist der offizielle Vertreter der Schweizer Armee in Deutschland, ist zum Beispiel Ansprechpartner für Anliegen schweizerischer Wehrpflichtiger, vermittelt und organisiert Besuche aus der Schweiz oder hält den Kontakt zur Bundeswehr und zur Wehrindustrie. Pascale Bräuer erlebte den historischen Moment der Wiedervereinigung Deutschlands, die Nacht vom 2. zum 3. Oktober 1990, auf dem Marktplatz in Bonn, wo das Geschehen in Berlin live auf grosser Leinwand zu sehen war. Sie erinnert sich an die Reaktion der Schwester einer Kollegin: «So, jetzt sind wir wieder Provinz.» Berlin wurde Hauptstadt. Pascale Bräuer reiste ein halbes Jahr später zurück in die Schweiz.

Unterwegs mit dem Velo

Aufgewachsen ist Pascale Bräuer in Langnau am Albis. Was führte sie schliesslich nach Zug? – «Die Liebe. Ich lernte meinen Mann in Zürich bei einer Vorstellung von Cés Keiser und Margrit Läubli kennen. Nach etwas mehr als einem Jahr zog ich zu ihm nach Zug, später heirateten wir, gingen 2001 auf eine längere Hochzeits-Reise, unter anderem nach Neuseeland und Australien.» – Das Ehepaar wohnt in Zug, Pascale Bräuer fährt mit dem Velo zur Arbeit. Wie ist es sonst mit ihrem Umweltbewusstsein? – «Mein Mann ist eigentlich konsequenter als ich. Ich habe die Wohnung gern ein Grad wärmer als er. Doch wir sind beide umweltbewusst. Die Flugreise nach Australien war die Ausnahme. Nach Irland sind wir im August mit dem Zug und der Fähre gereist. Im Land selber haben wir uns mit dem Velo bewegt.» – Gewissermassen als «Altlast» wie sie selber sagt, hat sie ein Auto mit in die Ehe gebracht. Hat das aber verkauft, es sei ungebraucht in der Garage verstaubt.

Bewegte Freizeit

Nach der Arbeit am Abend kocht sie, später liest sie gern. «Einen Fernseher haben wir zwar, doch wir stellen ihn selten ein.» Sie nimmt sich Zeit für Mails und Briefe, zum Beispiel an ihre Patenkinder Carmelitia und Juan Ramon in Kapstadt und Paraguay. Angeregt von einer Kollegin hat sie diese Patenschaften im Ausland übernommen. Während sie schreibt, ist ihr Mann zum Beispiel mit dem Bearbeiten von Digital-Fotos beschäftigt. Bilder von Skitouren unter stahlblauem Himmel, geknippst als Pascale Bräuer hier in Zug im Nebel sass, haben sie dazu bewegt, vor knapp vier Jahren Ski fahren zu lernen und einfachere Touren mitzumachen. Mit Bewegung hat ein weiteres Hobby der beiden zu tun: Tanzen. Der Jive gefällt ihr, Wiener Walzer weniger, es wird ihr «trümmelig», da schaut sie lieber zu. Mit wachem Blick.

Text: Christa Kaufmann, Redaktorin



Auf 100 km nur 2 Liter Wasser: Pascale Bräuer fährt Velo.

