



2012-2

Umwelt Zug

- 2 Editorial
- 4 Revision der kantonalen Umweltschutzgesetzgebung abgeschlossen
- 6 Gesundheit und Abgase: Die Partikelfilterpflicht gilt
- 8 Wie viel kostet uns die Abwasserentsorgung?
- 10 Die Nährstoffgeschichte des Zugersees
- 13 Bau-, Rückbau- und Aushubmaterialflüsse im Kanton Zug
- 15 Gute Noten für Zuger Gastrobetriebe



Impressum

© Dezember 2012

Kanton Zug – Baudirektion, Amt für Umweltschutz
Aabachstrasse 5, Postfach, 6301 Zug
Tel. 041 728 53 70, Fax 041 728 53 79
info.afu@zg.ch
www.zug.ch/afu

Fotografie:

Kanton Zug (S. 1, 10)
Amt für Umweltschutz Zug (S. 2, 3, 4, 5, 7, 14, 15)
GVRZ Gewässerschutzverband Zugersee (S. 9)
W. Güttinger, Pura (S. 16)

Grafiken:

BAFU Bundesamt für Umwelt (S. 6)
Amt für Umweltschutz Zug (S. 8, 10, 12)
Aqua Plus, Zug (S. 11)
Energie- und Ressourcen-Management GmbH, Schlieren (S. 13, 14)

Gedruckt auf Refutura, CO₂-neutralem Papier aus recycelten Fasern,
und klimaneutral produziert

Nachdruck/Auszug: mit Quellenangabe
Information/Dokumentation: www.zug.ch/afu

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser

Sicher haben Sie sich auch schon einmal gefragt, was mit den Essensrückständen passiert, wenn Sie im Restaurant Ihren Teller nicht leer essen? Wohin gehen die Resten? Aus seuchenhygienischen Gründen werden die Abfälle nicht mehr Schweinen verfüttert wie früher; sie müssen separat verwertet werden. Um den Stand der Entsorgung zu kontrollieren, haben wir in vier Zuger Gemeinden bei allen Institutionen, die Mahlzeiten abgeben, eine Umfrage durchgeführt. Darunter fungieren nicht nur Restaurants, sondern auch Spitäler, Heime, Schulen, Kindertagesstätten. Das Resultat war erfreulich: Obwohl die neue Regelung erst Anfang Juli 2011 in Kraft getreten war, beseitigten die meisten Betriebe ihre Abfälle korrekt. Noch nicht optimal verläuft die Entsorgung vor allem in jenen Institutionen, die nur wenige Mahlzeiten abgeben und daher auch kleine Abfallmengen aufweisen.

Untersucht haben wir vom Amt für Umweltschutz auch die Finanzierung der kommunalen Abwasserentsorgung. Die Resultate ergaben ein positives Bild. Die Finanzierung erfolgt grundsätzlich verursacherbezogen; aber nicht in allen Fällen werden die laufenden Ausgaben mit den Einnahmen gedeckt. Noch können die Fonds dieses Defizit ausgleichen; sie reichen längerfristig aber nicht aus, insbesondere wenn aufwendige Sanierungs- oder Unterhaltsarbeiten anstehen. Das könnte die jetzigen Untersuchungsergebnisse trüben.



Deponie Rüti für die Ablagerung von sauberem Aushubmaterial

«Nutzniesser» einer intakten Abwasserinfrastruktur ist auch der Zugersee. Bis zum Bau der Ringleitung und der ARA Schönau in Friesenham Mitte der 70er-Jahre leiteten viele kleine Kläranlagen mit punktuell ungenügender Leistung das Abwasser z.T. direkt oder über einen Vorfluter (z.B. Obere Lorze) in den Zugersee. Diese beiden Bauten, das Phosphatverbot in Waschmitteln und die Massnahmen in der Landwirtschaft führten zu einer deutlichen Reduktion des Nährstoffgehaltes im See. Doch vom Zustand, wie er vor der Industrialisierung im 19. Jahrhundert herrschte, sind wir noch weit entfernt; dies zeigt die Rekonstruktion der Nährstoffgeschichte des Zugersees anschaulich.

Weitere Anstrengungen sind auch nötig, um die Feinstaubbelastung der Luft zu senken, insbesondere aus Dieselabgasen. Sie gelten als krebserregend. Erste Schritte wurden bereits eingeleitet, indem bei Baumaschinen seit bald zehn Jahren Partikelfilter vorgeschrieben sind. Bei dieselgetriebenen Personewagen gehören sie ebenfalls zum Standard. Auch viele Busse des öffentlichen Verkehrs sind damit ausgerüstet und entlasten so die städtischen Zentren. Dieser erfreuliche Trend gilt leider nicht für den Offroad-Bereich; er fand noch keinen Eingang in die EU-Gesetzgebung. Aus diesem Grund sehen der Zentralschweizer Massnahmenplan und das Zuger Umweltschutzgesetz vor, dass alle ganz oder teilweise im stationären Einsatz stehenden Motoren ab 37 kW generell mit einem Partikelfilter oder einem vergleichbaren System ausgerüstet sein

müssen. Beim Vollzug dieser Massnahme arbeitet das AfU mit dem Strassenverkehrsamt und mit Branchenverbänden zusammen.

Bodenmaterial, das nicht verwendet werden kann, landet in Kiesgruben oder in Aushubdeponien. Die vorhandenen Kapazitäten in den Deponien hängen von der Bautätigkeit resp. dem Verbrauch von Primärkies ab. Dieser Baustoff steht in Konkurrenz zu Recyclingkies, welcher wiederum über die Rückbautätigkeit mit dem Neubau zusammenhängt. Ein kompliziertes System mit verschiedenen Rückkoppelungen. Zum besseren Verständnis der Baumaterialflüsse haben verschiedene Kantone ein Modell entwickelt; so können sie die künftigen Materialströme und Mengen sowie die notwendigen Behandlungskapazitäten besser abschätzen. In die Modellierung eingeflossen sind dabei die bisherigen Baumaterialströme, statistische Angaben und Prognosen zum Gebäudepark sowie zur Bevölkerungs- und Beschäftigtenentwicklung. Nicht unerwartet zeigen die Ergebnisse auf, dass in unserer Region auch künftig Deponien nötig sind, um die grossen Aushubmengen fachgerecht entsorgen zu können.

Rainer Kistler



Revision der kant. Umweltschutzgesetzgebung abgeschlossen

Eine schlanke Verordnung

Das Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Umweltschutz (EG USG) trat am 1. Januar 2012 in Kraft. Der Zuger Kantonsrat hatte es im Mai 2011 teilrevidiert (siehe auch Umwelt Zug 2011-1). Als letzten Schritt hat der Zuger Regierungsrat die entsprechende Verordnung angepasst. Er war auch hier bestrebt, seine kantonale Umweltschutzgesetzgebung weiterhin möglichst schlank zu halten. Überholte Bestimmungen oder Wiederholungen von Bundesrecht wurden aufgehoben.

Die Anpassungen der Verordnung lassen sich wie folgt aufteilen:

- Anpassungen an Bundesumweltrecht
- Änderungen aufgrund der Teilrevision des EG USG
- Nachführung der Kompetenzen, welche mithilfe der Verfügung der Baudirektion über die Delegation von Zuständigkeiten der Baudirektion vom 12. Mai 2003 (Vfg BD; BGS 153.741) an das Amt für Umweltschutz delegiert worden sind.

Anpassungen an Bundesumweltrecht

Die wesentlichsten Änderungen in diesem Bereich betreffen einerseits die Gemeinden: Sie müssen messpflichtige Feuerungsanlagen sowie die zu kontrollierenden Industrie- und Gewerbeanlagen dem AfU melden, damit es seiner gesetzlichen Kontrollaufgabe nachkommen kann.

Eine weitere Änderung betrifft den Bodenschutz. Bei der Realisierung von Bauvorhaben wird in der Regel Boden ausgehoben

und an gleicher Stelle wieder verwertet oder an andern Orten namentlich für Bodenverbesserungen eingesetzt. Als Vorsorgemassnahme gegen die Verschleppung von chemischen Bodenbelastungen schreibt die Bundesgesetzgebung vor, dass ausgehobener Boden nur dann anderswo wieder aufgebracht werden darf, wenn dadurch der vorhandene Boden am Aufbringstandort chemisch nicht zusätzlich belastet wird. Im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens haben die Gemeinden daher sicherzustellen, dass es nicht zu einer ungewollten Verschleppung von Schadstoffen kommt. Das AfU informiert und berät die Gemeinden und führt den Kataster von chemisch belasteten Böden (Prüfperimeter für Bodenverschiebungen PBV und nicht zu verwechseln mit dem Kataster der belasteten Standorte, dem sog. Altlastenkataster). Dieser gibt Auskunft über diejenigen Flächen, für welche Belastungshinweise bekannt sind.

Eine weitere Änderung betrifft die Verordnung zum Schutz des Publikums vor gesundheitsgefährdenden Schalleinwirkungen und Laserstrahlen. Neu muss ein Veranstalter seinen Anlass mit Schallpegeln über 93 dB(A) dem AfU mindestens 14 Tage im Voraus schriftlich melden. Die Gemeinden müssen die Beseitigung von Mängeln, die festgestellt und gemeldet wurden, im ordentlichen Bewilligungsverfahren für Veranstaltungen verfügen.

Änderungen aufgrund der Teilrevision des EG USG

Gemäss § 9a Abs. 3 EG USG müssen stationäre Geräte, Fahrzeuge und Maschinen im stationären Einsatz ab Baujahr 2012



Die geänderte Verordnung sowie das kantonale Umweltschutzgesetz finden sich unter: www.zug.ch/behoerden/staatskanzlei/kanzlei/bgs

Der Schutz des Publikums vor gesundheitsgefährdender Einwirkung durch Schall- und Laserstrahlen muss gewährleistet sein.

mit einem selbstzündenden Verbrennungsmotor von mehr als 37 kW Leistung mit einem Partikelfilter oder einem gleichwertigen System ausgerüstet sein. Vorbehalten sind strengere bundesrechtliche Vorschriften für stationäre Geräte und Maschinen für spezielle Anwendungszwecke wie z.B. auf Baustellen. Der neue § 7b der Verordnung regelt, dass Vollzug und Kontrolle dieser Partikelfilterpflicht durch das AfU koordiniert und in Zusammenarbeit mit dem Strassenverkehrsamt durchgeführt werden.

Die Luft kann im Sommer während lang anhaltender Schönwetterperioden und im Winter während Inversionslagen ausserordentlich stark belastet sein. So waren beispielsweise Januar und Februar 2006 geprägt von auffallend hohen Feinstaubimmissionen. Im ganzen Mittelland wurde der Tagesmittel-Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung LRV von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ während vieler Tage massiv überschritten. Es gab Spitzenwerte von über $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Tagesmittel. Aufgrund dieser Situation hat die Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK) im September 2006 das «Interkantonale Interventionskonzept PM10» erarbeitet.

Daraus entstand das BPUK-Konzept; es sieht verschiedene Interventionsstufen vor. Mit der Revision des EG USG beauftragte der Kantonsrat den Regierungsrat, die Interventions-schwellen bei Smog zu fixieren. In § 7c legte der Regierungsrat die Auslösewerte für Feinstaub (PM10) entsprechend dem BPUK-Konzept fest:

- a) für die Informationsstufe: Tagesmittelwert über 150% vom Immissionsgrenzwert ($>75 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- b) für die Interventionsstufe 1: Tagesmittelwert über 200% vom Immissionsgrenzwert ($>100 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- c) für die Interventionsstufe 2: Tagesmittelwert über 300% vom Immissionsgrenzwert ($>150 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

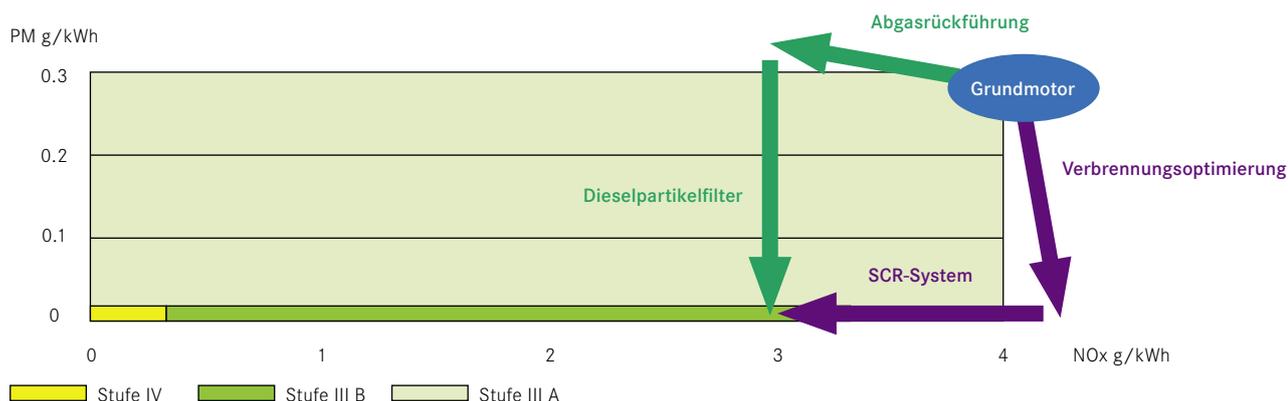
Das kantonale Umweltschutzgesetz hält neu fest, dass für bestimmte Abfallanlagen eine Betriebsbewilligung erforderlich ist, dies in Analogie zu den Deponien. Der Regierungsrat dekretierte, dass Anlagen mit einer Kapazität für die Behandlung oder Zwischenlagerung von mehr als 100 Tonnen pro Jahr unter diese Bewilligungspflicht fallen. Das gilt auch für Anlagen, die Sonderabfälle oder andere kontrollpflichtige Abfälle entgegennehmen. Das AfU wird die technische Bewilligung erteilen und ein entsprechendes Abfallverzeichnis führen.

Nachführung delegierter Kompetenzen

Einige weitere Neuerungen sind rein formaler Natur und stellen keine materiellen Änderungen dar. Die bisher in einem Beschluss der Baudirektion an das AfU delegierten Kompetenzen sind neu in der Verordnung festgehalten. Somit finden sich alle Zuständigkeiten im Bereich der Umweltschutzgesetzgebung des Amtes an einem Ort.

Rainer Kistler

Nur der grüne Weg führt zum Ziel: Strategien zur Abgasreinigung am Beispiel eines 75 – 130 kW Motors



Gesundheit und Abgase: Die Partikelfilterpflicht gilt

Partikelfilterpflicht für stationär betriebenen Maschinenpark

Als Gemeinde oder Betrieb kaufen Sie ab und zu ein neues Kommunalfahrzeug, einen neuen Gabelstapler oder eine Arbeitsmaschine. Seit dem 1. Januar gilt im Kanton Zug wie in der ganzen Zentralschweiz: Neue dieselgetriebene Maschinen und Arbeitsfahrzeuge ab 37 kW sind mit Partikelfilter zu beschaffen. Und wenn der Hersteller behauptet, er halte die gesetzlichen Abgasnormen auch ohne Partikelfilter ein? Was dann?

Die aktuelle Abgasgesetzgebung der EU erlaubt es den Herstellern, Offroad-Fahrzeuge auch ohne Partikelfilter anzubieten. Die Zentralschweiz verlangt mit ihrem Massnahmenplan Luftreinhaltung mehr. Dies aus zwei Gründen: Feinstaub enthält krebserregende Russteilchen. Die europäische Abgasnorm III B berücksichtigt lediglich das Gewicht dieser Dieselrussteilchen, nicht aber ihre Anzahl. Dabei ist gerade die Anzahl der Partikel relevant für die Gesundheit: Je kleiner die Partikel, desto gefährlicher sind sie. Und die EU schreibt bei den Offroad-Motoren in absehbarer Zeit keinen Partikelanzahl-Grenzwert vor, der das Dieselruss-Problem entschärfen könnte – dies im Gegensatz zu den Strassenfahrzeugen.

Das Abgassystem ist entscheidend

Bis es soweit ist und sich am Markt Motoren mit effizienter Partikelabscheidung durchgesetzt haben, müssen sich Käufer von neuen Maschinen und Geräten besonders gut mit den geltenden Abgasnormen und Vorschriften vertraut machen. Zur Ein-

haltung der zurzeit in der EU gültigen Abgasstufe III B sind zwei Strategien möglich: Einerseits kann durch innermotorische Massnahmen die Verbrennung optimiert werden, was eine Reduktion der Russmasse zur Folge hat. Durch die höheren Verbrennungstemperaturen bilden sich jedoch mehr Stickoxide. Sie werden nach dem Motor mittels selektiver katalytischer Reduktion (SCR) reduziert. Hierzu wird eine wässrige Harnstofflösung (AdBlue) ins Abgas eingespritzt. Der Harnstoff baut sich im heissen Abgas in Ammoniak (NH_3) um. Mithilfe des Ammoniaks werden die Stickoxide im SCR-Katalysator zu Stickstoff (N_2) und Wasser umgewandelt. Andererseits können mit einer Abgasrückführung innermotorisch die Stickoxidemissionen gesenkt werden; die hohen Partikelemissionen werden mittels Partikelfiltersystem nachträglich aus dem Abgas abgeschieden (vgl. Grafik).

Dieselmotoren ohne Filter schaden der Gesundheit

Auf dem Markt werden heute zwei Abgasminderungstechnologien angeboten; beide bringen die sichtbaren Rauchschwaden zum Verschwinden. Sie sind aber hinsichtlich ihrer Umweltleistung höchst unterschiedlich. Nur der geschlossene Partikelfilter vermag neben der Masse auch die Anzahl der krebserregenden Dieselrussteilchen um über 99 Prozent zu reduzieren. Ein SCR-System ohne Partikelfilter reicht nicht aus. Es reduziert zwar die Stickoxide, nicht aber die Anzahl der gesundheits-schädlichen, krebserregenden Dieselrussteilchen. Stehen dieselgetriebene Maschinen und Geräte ohne ein hochwertiges Partikel-



Stationärer Einsatz

Unter die Filterpflicht fallen alle Geräte, Maschinen und Fahrzeuge, die ganz oder teilweise im stationären Einsatz stehen, z.B. Strassenunterhaltsfahrzeuge (Schneefräsen, Kanalreiniger, Strassenreiniger) sowie Feuerwehr-Fahrzeuge, die im Standbetrieb eingesetzt werden (TLF, Drehleiter, Pionierfahrzeuge). Dazu auch Baumaschinen (im Einsatz auf baustellenähnlichen Anlagen, in I&G-Betrieben, Werkhöfen), Gabelstapler, (Industrie-)Traktoren, Landwirtschafts- und Forstmaschinen, Stromgeneratoren, Hubarbeitsbühnen, Anbaugeräte mit Motor sowie Pistenfahrzeuge.

Weiterführende Informationen

Beschaffung von Fahrzeugen, Maschinen und Geräten ab 18 kW:
www.umwelt-zentralschweiz.ch (Massnahmenplan Luftreinhaltung)
 Liste der geprüften Filtersysteme und Liste der Motoren:
www.bafu.admin.ch/partikelfilterliste

Der Partikelfilter schützt zuverlässig vor giftigem Dieseleruss.

filtersystem stationär, also vor Ort im Einsatz oder werden sie gar in Innenräumen betrieben, verdünnen sich die Motorenabgase oft nur unzureichend. Sie gefährden so die Gesundheit der Maschinisten, der Anwohner und der Bevölkerung. Zum Schutz von Mensch und Umwelt gilt im Kanton Zug wie in der Zentralschweiz für alle ganz oder teilweise im stationären Einsatz stehenden Motoren ab 37 kW generell die Partikelfilterpflicht.

Beim Kauf auf Maschinen mit Partikelfilter ab Werk achten

In der Schweiz werden beide beschriebenen Abgasminderungs-technologien angeboten. Darum liegt es in der Verantwortung der Kaufinteressenten, die «richtige» Wahl zu treffen. Wir empfehlen, wenn immer möglich dieselgetriebene Maschinen direkt ab Werk, ausgerüstet mit einem LRV-geprüften Motor, zu kaufen oder beim Kauf vom Lieferanten ein zugelassenes Partikelfiltersystem montieren zu lassen. Dadurch können Maschine und Filter optimal aufeinander abgestimmt werden. Der Käufer profitiert von einer Garantie für das Gesamtsystem (Maschine und Partikelfilter) und spart Nachrüstkosten. Eine Maschine oder ein Fahrzeug mit SCR-System nachträglich mit einem Partikelfilter auszurüsten (Retrofit), ist technisch möglich, aber aufwendig und teuer. Falls der bisherige Hersteller bei der Abgasnachbehandlung nur die Variante mit SCR-System anbietet, kann dies einen Wechsel der Maschinen- bzw. der Fahrzeugmarke bedeuten. Die Gesundheit der Einwohner Ihrer Gemeinde und Ihrer Mitarbeitenden geht vor, auch wenn Sie sich von einem bewährten Hersteller trennen müssen.

Vollzug in Zusammenarbeit mit dem Strassenverkehrsamt

Um die neue Gesetzgebung möglichst reibungslos umzusetzen, hat das Amt für Umweltschutz die betroffenen Betriebe und Branchen 2009 detailliert informiert; das AfU vollzieht die neue Gesetzgebung in Zusammenarbeit mit dem Strassenverkehrsamt (STVA). Dieses Amt liefert die Daten der neu zugelassenen mobilen Maschinen und Fahrzeuge im stationären Einsatz an das AfU. Hier wird die Filterpflicht im Einzelfall geprüft. Obwohl der Partikelfilter Stand der Technik ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Markt im speziellen Anwendungsfall noch kein bewährtes System anbietet. Bei dieser Prüfung steht daher die Verfügbarkeit im Vordergrund. Die Behörde stützt sich unter anderem auf die VERT-Datenbank, welche zurzeit über 8'000 Maschinen-Filterpaarungen beinhaltet. Falls der nachträgliche Einbau eines Partikelfilters notwendig wird, verfügt das AfU die Partikelfilternachrüstung. Das STVA überwacht den fristgerechten Einbau des Filters, erteilt die Zulassung oder veranlasst nötigenfalls den Schilderentzug durch die Zuger Polizei.

Auch Geräte, Maschinen und Fahrzeuge ohne Strassenzulassung unterstehen der Filterpflicht. Sie werden im Rahmen von Betriebserhebungen und -besuchen erfasst und kontrolliert. Viel Kleinarbeit für ein grosses Ziel: weniger Dieseleruss in der (Atem-)Luft.

Peter Stofer

Abwasserrechnung 2011

**Gemeinden**

Baar (1), Cham (2), Hünenberg (3), Menzingen (4), Neuheim (5), Oberägeri (6), Risch (7), Steinhausen (8), Unterägeri (9), Walchwil (10), Zug (11)

Total Ausgaben pro Einwohner und Jahr
(ohne Einlage Spezialfinanzierung)

Total Einnahmen pro Einwohner und Jahr
(ohne Entnahme Spezialfinanzierung;
ohne Anschlussgebühren)

Wie viel kostet uns die Abwasserentsorgung?

Sauberes Wasser kostet, Abwasser ebenfalls

Als Konsumenten geniessen wir alle sauberes Wasser – sei es zum Baden oder Trinken. Gleichzeitig sind wir auch Produzenten von Abwasser. Die Abwässer müssen gesammelt, gereinigt und die Kosten verursachergerecht finanziert werden; zuständig sind die Gemeinden. Wir verbrauchen rund 160 Liter Trinkwasser pro Einwohner und Tag, was bei der aktuellen Zuger Bevölkerungszahl von 115'000 Einwohnern einem Riesenwürfel von 189 m Kantenlänge für ein Jahr entspricht. Hinzu kommen noch das Abwasser aus Industrie und Gewerbe sowie teilweise verschmutztes Regenwasser von Plätzen, Strassen und Dächern.

Damit die Gemeinden ihre Aufgabe der Abwasserentsorgung erfüllen können, bitten sie die Verursacher zur Kasse. Alle Gemeinden haben vor rund zehn Jahren die Abwasserreglemente angepasst oder erneuert; die verursachergerechte Finanzierung wurde überarbeitet oder neu verankert. Die Belastung der Verursacher erfolgt über jährliche Betriebsgebühren (Gebühr pro m³ Trinkwasser und Grundpauschale resp. flächenabhängige Grundgebühr) und über einmalige Anschlussgebühren.

Spezialfinanzierung der Gemeinden

Alle Gemeinden haben eine Spezialfinanzierung eingerichtet. Alle Ausgaben und Einnahmen im Zusammenhang mit Abwasser werden in einem separaten «Topf» verwaltet und müssen langfristig ausgeglichen sein. Resultiert über längere Zeit ein

Ausgabenüberschuss, sind die Abwassergebühren zu erhöhen. Der umgekehrte Fall gilt auch. Allgemeine Steuermittel werden nicht mehr verwendet, wie dies früher häufig der Fall war.

Nach anfänglichen Schwierigkeiten hat sich die Spezialfinanzierung in den Gemeinden eingespielt. Die Daten sind öffentlich zugänglich und werden von den Gemeinden in ihren Budget- und Rechnungsvorlagen ausgewiesen:

- In der laufenden Rechnung werden alle Einnahmen und Ausgaben verbucht.
- Ein Überschuss oder Defizit wird in einem Spezialkonto Abwasser gutgeschrieben.
- In der Investitionsrechnung werden die Kosten der baulichen Massnahmen ausgewiesen.

Abwasserrechnungen 2011

Die hier präsentierte Auswertung der Daten von 2011 zeigt interessante Zahlen. 2011 haben alle Gemeinden rund 19 Millionen für die Abwasserentsorgung ausgegeben. Mit den jährlichen Betriebsgebühren sind den Gemeinden 15 Millionen Franken zugeflossen und zusätzlich 6.6 Millionen Franken an Anschlussgebühren. Fünf Gemeinden verbuchen die Anschlussgebühren in der laufenden Rechnung als Einnahmen. Die Kosten der Abwasserentsorgung pro Einwohner und Jahr liegen zwischen CHF 82 und CHF 220: ein bescheidener Betrag von



Kläranlage Friesenham

22 bis 60 Rappen pro Tag und Einwohner. Die Unterschiede resultieren aus dem Umfang und Zustand des öffentlichen Kanalisationsnetzes und dem Umstand, wie viel in den vergangenen Jahren neu erstellt, saniert oder erneuert wurde. Der Aufwand für die Neuerstellung, Sanierung und Erneuerung schlägt sich als Abschreibung in der laufenden Rechnung nieder.

Der Vergleich der bereinigten Einnahmen und Ausgaben (ohne Einlagen/Entnahmen Spezialfinanzierung und ohne Anschlussgebühren) zeigt, dass 2011 fünf Gemeinden die Ausgaben mit den Einnahmen nicht decken konnten. Diese Aussage ist jedoch zu relativieren, da sich diese Aussage nur auf das Jahr 2011 bezieht. Fast alle Gemeinden verzeichnen in der Rubrik Spezialfinanzierung noch einen positiven Saldo. Sobald er negativ ist, fehlen die Mittel für umfangreichere Sanierungen des Kanalisationsnetzes, resp. die Gemeinde muss sich verschulden. Viele Kanalisationsleitungen stammen aus den 60er- und 70er-Jahren; darum wird der Sanierungsbedarf in der nächsten Zeit zunehmen. Der Vergleich der Ausgaben und Einnahmen ist deshalb regelmässig vorzunehmen, und wenn nötig sind die Gebühren anzupassen. Zu berücksichtigen ist aber auch, dass die Anschlussgebühren unregelmässig anfallen oder bei geringer Bautätigkeit sogar ausfallen. Eine Finanzplanung mit detaillierten Angaben aus dem Anlagekataster mit allen relevanten Informationen ist unabdingbar und wird bei der Überarbeitung der generellen Entwässerungspläne bei den Gemeinden gefordert.

Fazit

Die Finanzierung der Abwasserentsorgung im Kanton Zug erfolgt verursachergerecht. Die Entwicklung der Einnahmen und Ausgaben muss weiter beobachtet werden. Eine Finanzplanung ist notwendig und bringt die Basisinformationen für eine langfristige Gebührenpolitik, die kostendeckend und verursachergerecht ist.

Rudolf Rüttimann

Spezialfinanzierung

Von einer Spezialfinanzierung redet man, wenn aufgrund gesetzlicher oder rechtlich gleichwertiger Vorschriften bestimmte Erträge ganz oder teilweise für die Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe verwendet werden. Ertrag und Aufwand werden im Rahmen der funktionalen Gliederung durch eine mit dem Titel der Spezialfinanzierung bezeichnete Funktion erfasst. Spezialfinanzierungen müssen als selbständiger Rechnungskreis innerhalb der Verwaltungsrechnung geführt werden. Sie sind deshalb in der Verwaltungsrechnung der Gemeinde integriert und verwenden die gleichen Aufwands- und Ertragsarten der laufenden Rechnung bzw. die Aufgaben- und Einnahmenarten der Investitionsrechnung. Um ein gerechtes Betriebsergebnis zu erreichen, sind die internen Verrechnungen (Zinsen, Personalaufwand, Abschreibungen usw.) zwingend.

Gesetzliche Grundlagen

Gesetz über den Finanzhaushalt des Kantons und der Gemeinden (Finanzhaushaltsgesetz) vom 31. August 2006 (Stand 1. September 2011)

§ 8 Spezialfinanzierungen

¹ Spezialfinanzierungen sind gesetzlich oder reglementarisch vorgeschriebene, zweckgebundene Mittel zur Erfüllung einer bestimmten öffentlichen Aufgabe.



Nährstoff-Typus der Seen in Abhängigkeit des Phosphorgehalts
 *Anforderung der Gewässerschutzverordnung (entspricht einer Phosphorkonzentration von maximal 0.03 mg/l P)

P-Konzentration bei Frühjahrszirkulation	Nährstoff-Typus	Biologische Produktion
< 0.005 mg/l P	ultraoligotroph (= äusserst nährstoffarm)	sehr gering
0.005 bis 0.01 mg/l P	oligotroph (= nährstoffarm)	gering
0.01 bis 0.03 mg/l P	mesotroph (= mittel nährstoffreich)	mittel*
0.03 bis 0.1 mg/l P	eutroph (= nährstoffreich)	hoch
> 0.1 mg/l P	hypereutroph (= äusserst nährstoffreich)	sehr hoch

Die Nährstoffgeschichte des Zugersees

Der alte Zustand als Vision

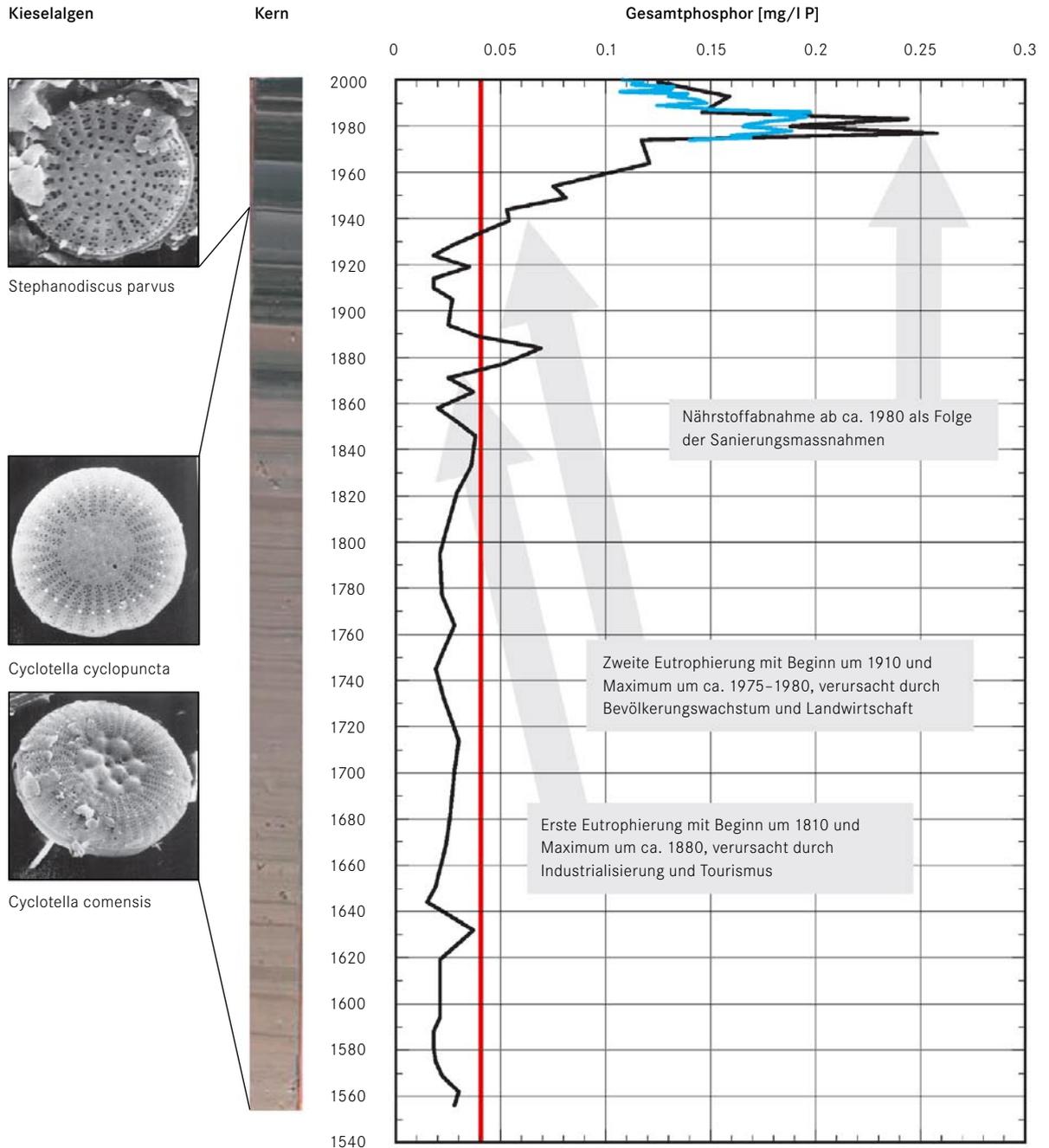
Den Nährstoffgehalt des Zugersees in einen naturnahen Zustand zurückzuführen ist das erklärte Ziel der Anrainerkantone Zug, Schwyz und Luzern. In unseren Seen wird das Ausmass der biologischen Produktion durch den Phosphorgehalt im Seewasser bestimmt. Die Begleitkommission Zugersee hat 1994 für den mittleren Phosphorgehalt im Zugersee eine Zielgrösse von maximal 0.04 mg/l festgelegt. Die Gewässerschutzverordnung aus dem Jahr 1998 bezeichnet den «mittelnährstoffreichen (mesotrophen) Zustand» als Ziel für alle diejenigen Schweizer Seen, die bei naturnahen Verhältnissen diesen Zustand auch effektiv aufgewiesen haben. Im Zugersee erfolgen die regelmässigen chemischen Messungen des Nährstoffgehalts erst seit 1975. Deshalb war eine Rekonstruktion der Nährstoffverhältnisse bis in die weitere Vergangenheit zurück notwendig, damit ein fachlich begründeter Zielzustand für den Nährstoffgehalt angegeben werden kann.

Der Seeboden als Archiv

Die Nährstoffgeschichte des Zugersees über die vergangenen 450 Jahre ist heute aufgrund der im Jahr 2000 durchgeführten Phosphor-Rekonstruktion gut bekannt (siehe Abbildung S. 11). Mit der Untersuchung von archivierten Kieselalgenschalen in Sedimentkernen und der Datierung der Sedimentschichten konnte gezeigt werden, dass sich der See bis Anfang des 19. Jahrhunderts in einem stabilen, eher schwachen mesotrophen (= mittel nährstoffreichen) Zustand befand. Die rekonstruierten

Gesamtposphorwerte lagen damals um 0.02 mg/l. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts erhöhte sich dann der Gesamtposphor allmählich, so dass um etwa 1850 Konzentrationen zwischen 0.03 bis 0.04 mg/l vorlagen. Nach einem beachtlichen Eutrophierungsschub erreichte der Trophiegrad um 1880 einen ersten Maximalwert von 0.05 bis 0.07 mg/l und damit deutlich eutrophe (= nährstoffreiche) Verhältnisse. Diese Nährstoffanreicherung im See wurde durch den zunehmenden Schmutzwasseranfall als Folge der Bevölkerungszunahme, der Industrialisierung und einer erhöhten Mobilität (Dampfschiffahrt, Eisenbahnbau, Tourismus) verursacht.

Ab ungefähr 1900 begann dann die zweite, viel stärkere Eutrophierungsphase; sie dauerte bis zum Maximum der Phosphorbelastung Ende der 1970er-Jahre. Der zweite Nährstoffschub machte sich auch mit deutlich erkennbaren gewässerökologischen Veränderungen bemerkbar. So wurde 1898 erstmals das Auftreten der Burgunderblutalge (Planktothrix rubescens) dokumentiert, und 1903 traten die ersten Klagen über den Rückgang der Rötel-Erträge ein. Um ca. 1960 überschritten die Gesamtposphorwerte die Marke von 0.1 mg/l, was hypereutrophe (= äusserst nährstoffreiche) Verhältnisse bedeutet. Die weitere Bevölkerungszunahme und die Intensivierung der Landwirtschaft führten zu dieser massiven Verschlechterung des Trophiegrades. Ende der 1970er- und anfangs der 1980er-Jahre traten im Zugersee aufgrund der Rekonstruktion maximale Gesamtposphorwerte von rund 0.25 mg/l auf. Danach



Entwicklung des Phosphorgehalts im Wasserkörper des Zugersees mit Sedimentuntersuchungen im Jahr 2000

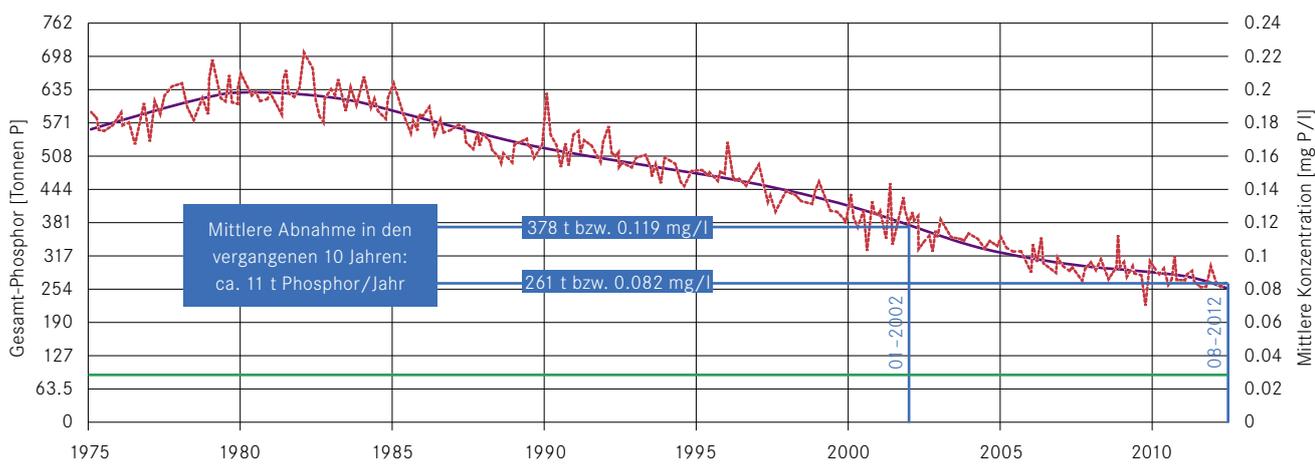
— Rekonstruierte Phosphorwerte — Messwerte im See — Sanierungsziel der Begleitkommission Zugersee (0.04 mg/l P)

fürten die nunmehr seit rund 30 Jahren greifenden Sanierungsmassnahmen zur deutlichen Verminderung der Gesamtphosphorkonzentration auf heute rund 0.08 mg/l. Seit 1975 wird der Phosphorgehalt im Zugersee chemisch gemessen; die Grafik auf S. 12 zeigt den Verlauf dieser monatlichen Messungen bis heute.

«Karies» am Seeboden

Der Nährstoffgehalt des Seewassers beeinflusst auch die Sauerstoffverhältnisse am Seegrund und damit die chemische Zusammensetzung der Sedimente. Totes biologisches Material sinkt auf den Seegrund und wird dort unter Sauerstoffverbrauch mineralisiert; je höher der Nährstoffgehalt des See-

wassers, desto stärker die biologische Produktion und umso grösser die Sauerstoffzehrung am Seegrund. Wenn der Sauerstoff an der Sedimentoberfläche vollständig aufgebraucht ist, lagert sich dort schwarzes Eisensulfid ab. Die Fotografie des aufgeschnittenen Sedimentkerns in der Abbildung oben zeigt eindrücklich den Wechsel der Sauerstoffverhältnisse am Grund des Zugersees: Die weitgehend hellbraune Färbung der Sedimentschichten zeigt, dass bis ungefähr 1860 meistens ganzjährig gelöster Sauerstoff bis zum Seegrund vorhanden war. Danach bildeten sich mit der zunehmenden Eutrophierung an der Sedimentoberfläche und im Tiefenwasser längere sauerstofflose Zeitabschnitte. Ab ungefähr 1900 bis heute ist dort praktisch ganzjährig kein Sauerstoff mehr vorhanden.



Verlauf des gemessenen Phosphorgehalts im Zugersee von 1975 bis August 2012

--- Verlauf der monatlichen Messungen — Regression — Grenzwert Gewässerschutzgesetz (mesotropher Zustand) = 0.03 mg P/l

Der Zugersee gesundet langsam

Der Rückgang des Nährstoffgehalts im Zugersee ab den 1980er-Jahren ist im Wesentlichen auf umfassende seeexterne Sanierungsmassnahmen zurückzuführen. Sie setzten vor allem im Bereich der Siedlungsentwässerung (Fernhalten von Abwasser) sowie in der Landwirtschaft an. Die bedeutendste Massnahme im Bereich der Siedlungsentwässerung ist der Bau der zentralen Kläranlage Schönau im Jahr 1977, welche das gereinigte Abwasser in die Untere Lorze ausserhalb des Einzugsgebietes des Zugersees abgibt. Die ARA Schönau löste eine Vielzahl von kleinen Kläranlagen mit ungenügender Leistung im Einzugsgebiet des Zugersees ab. Über eine Ringleitung um den Zugersee (Vollendung 1991) wird heute alles Siedlungsabwasser im Einzugsgebiet des Zugersees gesammelt und der Kläranlage Schönau zugeführt. Einen weiteren Beitrag zur Verbesserung der Wasserqualität leisteten der vom Kanton Zug verlangte und subventionierte Ausbau der Kapazität für die Lagerung von Hofdünger sowie der Vollzug der Düngervorschriften in der Landwirtschaft (ausgeglichene Nährstoffbilanz, Düngeverbot im Nahbereich der Gewässer).

Seesanieung als Langzeitaufgabe

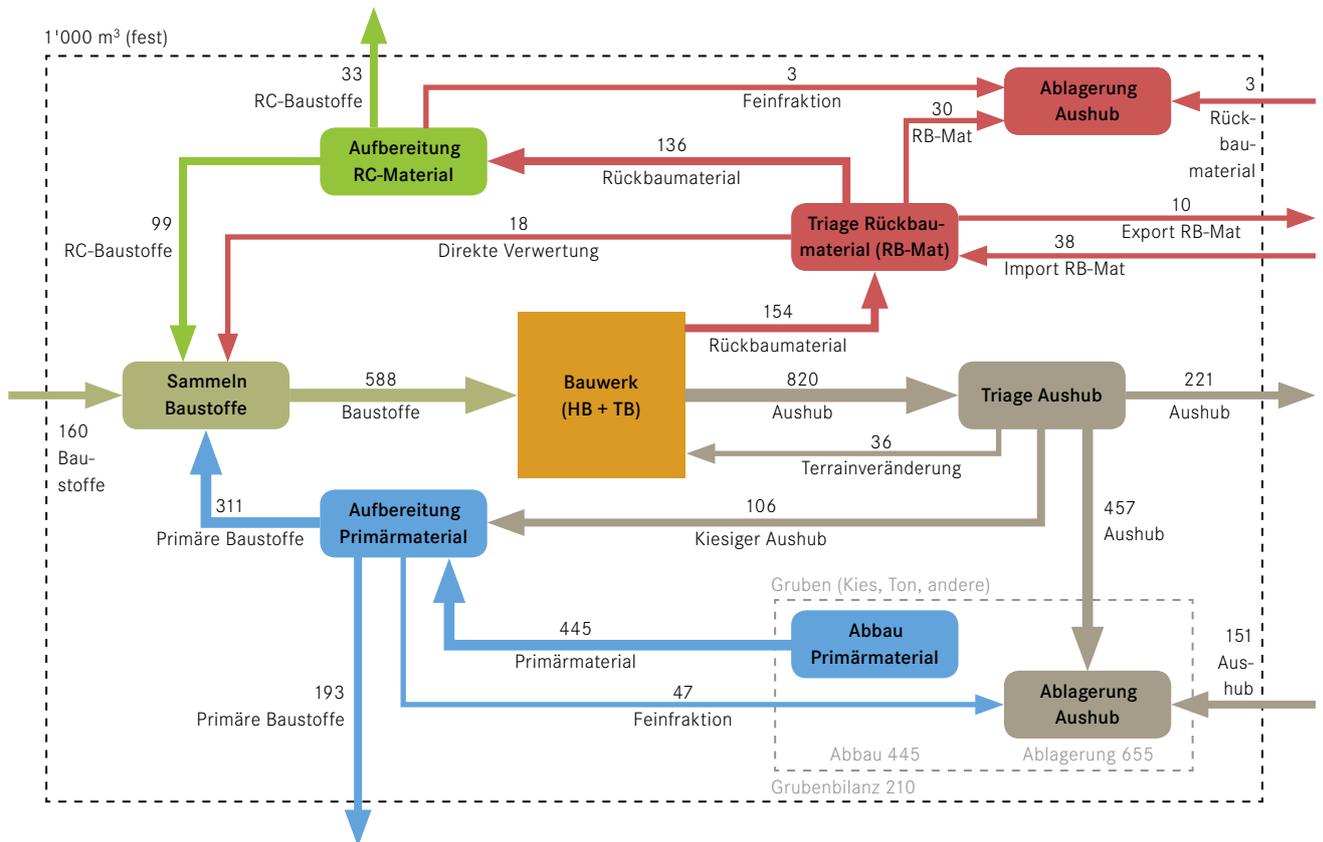
Trotz der grossen Anstrengungen in den vergangenen Jahrzehnten sind im Zugersee die Auswirkungen der früheren übermässigen Nährstoffbelastung noch immer im Algenwachstum sichtbar. Die Rückführung des Zugersees zum mittelnährstoffreichen Zustand ist ein langwieriger Prozess, bei dem nicht nur

Geduld sondern auch regelmässige Erfolgskontrollen und Standortbestimmungen erforderlich sind. Das Amt für Umweltschutz beauftragte deshalb im Jahr 2010 die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) mit der Abklärung, ob das von der Begleitkommission Zugersee festgelegte Sanierungsziel für den mittleren Phosphorgehalt im See von maximal 0.04 mg/l bei der heutigen und der zukünftig zu erwartenden Belastungssituation erreicht werden kann. Gemäss der EAWAG-Studie wird sich im Zugersee bis in 30 Jahren bei gleichbleibender Nährstoffbelastung aus dem Einzugsgebiet eine Phosphorkonzentration zwischen 0.04 bis 0.06 mg/l einstellen. Diese grosse Spannbreite in der Prognose entsteht durch die Komplexität der Stofftransporte in Seen und die systembedingten Grenzen der Datenerhebung. Die prognostizierte Abnahme entspricht im günstigen Fall einer Halbierung des heutigen Gehalts im See.

Aufgrund des aktuellen Kenntnisstandes wird auch in 30 Jahren das Ziel der Gewässerschutzverordnung für einen mesotrophen See (maximale mittlere Phosphorkonzentration von 0.03 mg/l) noch nicht erfüllt sein. Die erneute Überprüfung der P-Bilanz in 15 bis 20 Jahren wird Aufschluss geben, ob für die Erreichung des Sanierungsziels zusätzliche Gewässerschutzmassnahmen notwendig sein werden.

Peter Keller

Materialflussmodell für Kies, Rückbaustoffe und Aushub im Kanton Zug für das Jahr 2010



Bau-, Rückbau- und Aushubmaterialflüsse im Kanton Zug

Recyclieren schont den Kiesabbau

Im Kanton Zug wurden im Jahr 2010 rund 150'000 m³ mineralische Bauabfälle zu Recyclingbaustoffen verarbeitet. Als sogenannte Sekundärbaustoffe für Recyclingbeton, Sauberschichten, Kieskofferungen und Recyclingasphalt können diese Materialien im Baustoffkreislauf gehalten resp. wieder eingesetzt werden. Das reduziert den Verbrauch an natürlichem Kies. Der Einsatz dieser Sekundärbaustoffe entlastet einerseits unsere Deponien, andererseits schont er den Abbau der natürlichen Ressource «Kies». 2010 wurden rund 450'000 m³ (Natur-)Kies gewonnen. Der Anteil der produzierten Kiesersatzstoffe aus mineralischen Bauabfällen beträgt bereits beachtliche 25% des gesamten Baustoffbedarfs von rund 600'000 m³ im Kanton Zug.

Aus der Perspektive der Materialflüsse können viele Bauten wie z.B. Strassen als regelrechte Grosslager für mineralische Baustoffe bezeichnet werden. In diesem «Bauwerk Zug» sind grosse Mengen an mineralischen Baustoffen gebunden; sie werden erst bei allfälligen Um- und Rückbauten wieder frei und können dann über das Recycling in den Baustoffkreislauf zurückgeführt werden. Aufgrund der zunehmenden Tendenz hin zu verstärkter Bauerneuerung – an Stelle von Neubauten auf der grünen Wiese – ist in Zukunft mit steigenden Rückbaumaterialflüssen zu rechnen.

Der Ersatz von Primärkies durch Sekundärbaustoffe reduziert den Kiesabbau. Dies verringert auch das Auffüllvolumen in den Kiesabbaugebieten, welches für die Entsorgung des mengenmässig

grossen Aushubmaterials benötigt wird. Verschiedene Kantone wollten das Zusammenspiel von steigenden Rückbaumaterialflüssen, Kiesabbau und Aushubablagerung besser verstehen. Darum liessen sie ein Modell entwickeln, das neben sämtlichen Baumaterialflüssen (Kies, Aushub- und Rückbaumaterial) auch die Bewirtschaftung wie z.B. Neubau-, Erneuerungsraten etc. des ganzen Bauwerks erfasst. Jeder Kanton kann mit diesem Modell den Ist-Zustand modellieren und mittels Zukunftsszenarien mögliche Entwicklungen der Materialflüsse abschätzen.

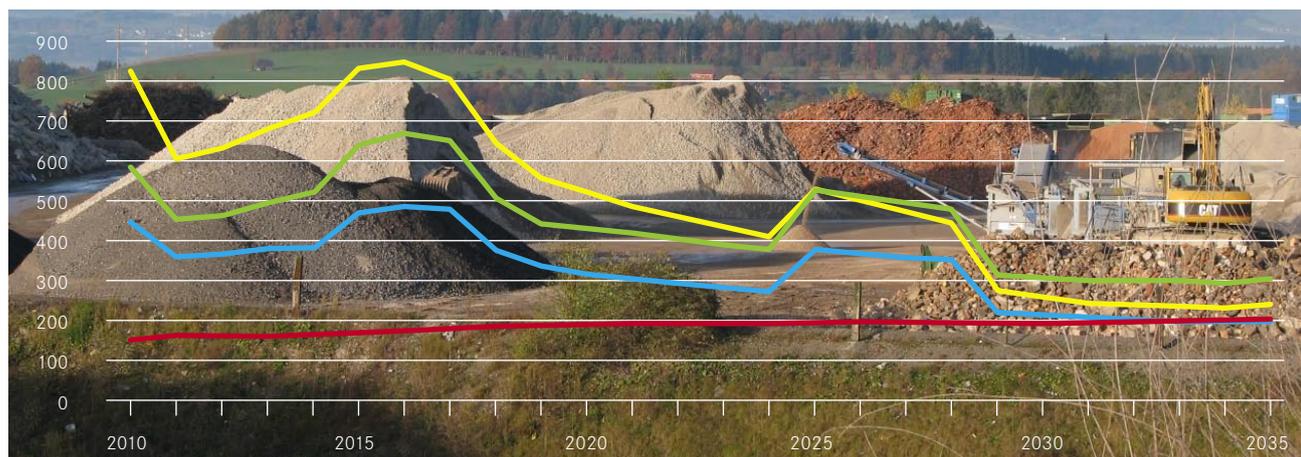
Zugs direkte Nachbarkantone verwenden die gleichen Modelle. Somit können auch die Materialströme über die Kantonsgrenzen hinweg verglichen und recht gut abgeschätzt werden. Aufgrund seiner Lage und Grösse steht Zug in einem regen interkantonalen Austausch, und entsprechend sind auch die Materialströme über die Kantonsgrenze hinweg beträchtlich. So wurden beispielsweise im Jahr 2010 rund 220'000 m³ Aushub ausgeführt, 150'000 m³ importiert und 25% der im Kanton Zug hergestellten Sekundärbaustoffe in die Nachbarkantone exportiert.

Modellierte Entwicklung bis 2035

Die Kantone erfassen die Abfallmengen regelmässig und schätzen so den künftigen Umfang u.a. für die periodisch nachzuführende Abfallplanung ab. Das Ziel ist es, dass die notwendigen Anlagekapazitäten bereitstehen, Überkapazitäten aber vermieden werden. Um die zukünftigen Materialströme und Mengen besser abzuschätzen, wurden sie bis ins Jahr 2035 modelliert.

Weiterführende Literatur

Bericht auf der Homepage des AfU: «Modellierung der Bau-, Rückbau- und Aushubmaterialflüsse, Überregionale Betrachtung»



Entwicklung Baumaterialmengen im Kanton Zug (Bild: Aufbereitungsplatz für mineralische Bauabfälle)

1'000 m³ (fest) — Anfall Aushub — Bedarf Baustoffe — Abbau Primärmaterial — Anfall Rückbaumaterial

Die Studie basiert auf dem Materialflussmodell 2010 und wird im Wesentlichen von der Entwicklung des Gebäudeparks resp. der Bevölkerungs- und Beschäftigtenentwicklung beeinflusst. Neuere Erhebungen zum Bedarf an Bruttogeschossfläche (BGF) zeigen, dass für den anvisierten Zeitraum nur mit einer geringen Zunahme der BGF pro Einwohner zu rechnen ist und sich der Wohnraumbedarf nicht wesentlich erhöht.

Trendwende in Sicht

Die Modellrechnungen für den Kanton Zug zeigen einen interessanten und unerwartet sinkenden Trend bei den Aushubmengen und beim Baustoffbedarf. Die Studie berücksichtigt u. a. auch zwei grössere Strassenbauprojekte; zwischen 2015 und 2025 führen diese zu einem markanten, temporären Materialflussanstieg. Die zunehmenden Materialflüsse der Rückbaustoffe, primär beeinflusst durch Ersatzneubauten, nehmen kontinuierlich leicht zu. Die Entwicklung insbesondere beim Aushub und bei den Baustoffen würde eine Trendwende in der bisherigen Entwicklung bedeuten. Bis heute sind die Materialmengen über einen langen Zeitraum ständig gestiegen. Für diesen Trend sind hauptsächlich die Szenarien zur Bevölkerungs- und Beschäftigtenentwicklung des Bundesamtes für Statistik massgebend. Sie gehen von einem sich abschwächenden Zuwachs der Bevölkerung und der Beschäftigten aus, was einen reduzierten Bedarf an zusätzlichem Wohn- und Arbeitsraum zur Folge hat. Für den Kiesabbau prognostiziert das Modell eine sinkende Nachfrage nach Primärkies und einen steigenden Anteil der Recycling-

baustoffe. Für die Entsorgung des Aushubes bedeutet dies, dass in den Kiesgruben weniger Volumen zum Auffüllen bereitsteht und dass trotz sinkendem Aushubmaterial weiter in Deponien entsorgt werden muss. Auch in den finanzkräftigen Zuger Nachbarkantonen Schwyz und Zürich wird nicht nur in die Höhe, sondern vermehrt auch in die Tiefe gebaut. Grosse Aushubmengen fallen an. Im Kanton Zug sind sie mit rund 7 m³ pro Einwohner rekordverdächtig hoch. Darum werden in unserer Region weiterhin Aushubdeponien nötig sein. Bis ins Jahr 2035 rechnet das Modell mit einem Bedarf an Deponievolumen für unverschmutzten Aushub im Kanton Zug von rund 2.5 Millionen m³.

Zusammenarbeit mit Nachbarkantonen

Fast alle Nachbarkantone verwenden dieses Modell. Darum erlaubt es einen Vergleich der Materialflüsse zwischen den Kantonen und eine interkantonale Perspektive. Die regionale Betrachtung ist auch deshalb sinnvoll, weil die Wirtschafts- und Wohnräume über die Kantonsgrenzen hinaus eng miteinander verbunden und teilweise voneinander abhängig sind. Wir verstehen die gemeinsame Modellierung auch als Intensivierung der interkantonalen Zusammenarbeit im Bereich der koordinierten Abfallplanung. Sie ermöglicht ein besseres Verständnis des Systems und letztlich auch ein proaktives Vorgehen der Kantone zur Steuerung der Materialflüsse und zur Planung der entsprechenden Deponierungs- und Verwertungskapazitäten.

Bernhard Brunner



Weitere Informationen zur Entsorgung von Speiseresten:
www.zug.ch/behoerden/baudirektion/amt-fuer-umweltschutz/abfallwirtschaft/gruenabfaelle

Gute Noten für Zuger Gastrobetriebe

Neue Wege der Abfallentsorgung

Bis vor kurzem waren Küchenabfälle aus Restaurants, Schulküchen oder Spitälern eine beliebte Nahrungsquelle für Schweine und andere Nutztiere. Seit dem 1. Juli 2011 ist Schluss damit. Schweizer Gastrobetriebe dürfen ihre Abfälle nicht mehr verfüttern. Ziel ist es, die Verbreitung gefährlicher Tierseuchen wie Maul- und Klauenseuche zu verhindern. Die Zuger Gastrobetriebe mussten rasch neue Lösungen finden. Den meisten ist dies gut gelungen; das zeigt eine Untersuchung des Amtes für Umweltschutz AfU.

Vorzugslösung Verwertung

Ende 2011 überprüfte das AfU bei den Gastrobetrieben der Gemeinden Zug, Menzingen, Oberägeri und Hünenberg die Entsorgungswege von Speiseresten. Die Resultate sind erfreulich.

65% der Gastrobetriebe, darunter fast alle grösseren Unternehmen, lassen die Speiseabfälle in einer Kompostier- oder Vergäranlage verwerten. Dies ist ökologisch am sinnvollsten und meist auch die kostengünstigste Lösung. Die Speisereste werden unter Gewinnung von Wärme und Energie in den natürlichen Kreislauf zurückgeführt. Anlage und Transporteur müssen besondere hygienische Anforderungen erfüllen; sie benötigen eine Bewilligung des Kantonstierarztes. Im Kanton Zug gibt es zwei geeignete Werke, die Kompostier- und Vergäranlage Allmig in Baar und das Biomasse-Heizkraftwerk BiEAG Hünenberg.

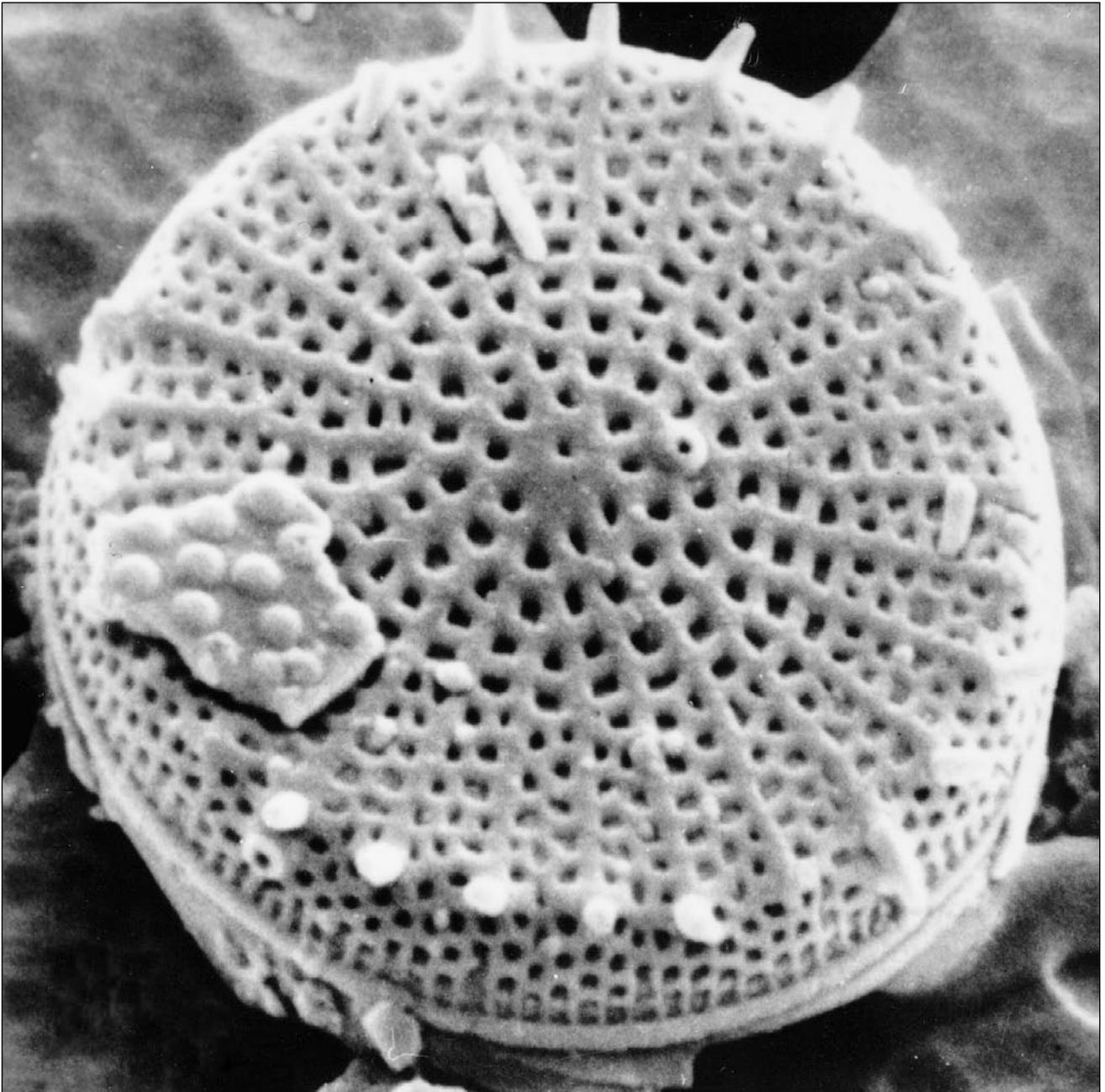
Ebenfalls zulässig, aber in der Regel teurer, ist die Entsorgung über den gebührenpflichtigen Gewerbekehricht. Rund 15% der Betriebe, vorab kleine, wählen diesen Weg. Nur gerade 8% der befragten Betriebe hatten Ende 2011 noch keine adäquate Entsorgungslösung. Nicht zulässig für Speisereste aus Gastrobetrieben sind die Entsorgung über die gemeindliche Grünabfuhr oder das Kompostieren vor Ort. Diese Wege sind den Privathaushalten vorbehalten. Generell verboten ist die Ableitung von Speiseresten in die Kanalisation. Die erwähnten Betriebe wurden aufgefordert, eine korrekte Lösung zu wählen. Die restlichen Betriebe gaben an, keine Speisereste zu haben oder sie direkt zu verwerten. Nur ganz wenige Unternehmen haben nicht geantwortet.

Im laufenden Jahr hat sich die Situation weiter verbessert; immer mehr Betriebe lassen ihre Essensreste verwerten. Aufgrund dieser Resultate kann davon ausgegangen werden, dass der grösste Teil der Speisereste im Kanton Zug korrekt entsorgt wird.

Gute Resultate spornen an

Das AfU und der Kantonstierarzt werden, unterstützt vom Zweckverband der Zuger Einwohnergemeinden zur Bewirtschaftung von Abfällen (ZEBÄ) und dem Lebensmittelinspektorat, die Situation weiterhin aufmerksam verfolgen und bei Bedarf einschreiten. Ziel ist, dass die Speisereste im Kanton Zug auch in Zukunft sicher, umweltgerecht und effizient entsorgt werden.

Beatrice Bochsler



Schale der nährstoffliebenden Kieselalge (*Stephanodiscus parvus*), die im Zugersee häufig anzutreffen ist