



# Umwelt Zug

- 2 Editorial
- 4 Kunststoffe sammeln und verwerten
- 7 Heizen im Kanton Zug – lokal und erneuerbar?
- 10 Gewässerschutzkarte schafft Überblick
- 14 Massnahmenplan Ammoniak 2016–2030 in Kraft

2016



Kanton Zug

Baudirektion  
Amt für Umweltschutz



## Impressum

© Juni 2016

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.zg.ch/afu

Visuelle Gestaltung:  
Zeno Cerletti

Fotografie:  
Zweckverband der Zuger Einwohnergemeinden  
für die Bewirtschaftung von Abfällen ZEBA (S. 1, 2, 4)  
Verband der Schweizerischen Gasindustrie (S. 3)  
InnoPlastics AG, Eschlikon (S. 5)  
Amt für Umweltschutz Zug (S. 6, 7)  
Wasserversorgung Korporation Baar-Dorf (S. 10)  
Kanton Zug (S. 11, 12, 13, 14 Kühe)  
Agrofutura, Brugg (S. 14 Entmüstungsanlage)  
Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum  
Schluechthof Cham LBBZ (S. 16)

Grafiken:  
Amt für Umweltschutz Zug (S. 8, 9)  
Bundesamt für Umwelt BAFU (S. 14)

Gedruckt auf Refutura, CO<sub>2</sub>-neutralem Papier  
aus recycelten Fasern, und klimaneutral produziert

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

## Editorial

Liebe Leserinnen und Leser

Abfall betrifft uns alle; wir alle produzieren Müll und Rückstände. Wir alle sind am Kreislauf beteiligt – sei es mit unserem staatsbürgerlichen Gewissen und Handeln, sei es als Steuerzahler. Darum erstaunt es nicht, dass Änderungen in diesem Bereich hohe Wellen werfen und zu heftigen Diskussionen führen – genau so erging es dem Vorschlag des Zweckverbands der Zuger Einwohnergemeinden für die Bewirtschaftung von Abfällen (ZEBA). Er betraf die Kunststoffsammlung.

Die Zuger Einwohnerinnen und Einwohner haben sich daran gewöhnt, den gebührenpflichtigen Kehrichtsack nicht mit Kunststoffen vollzustopfen, sondern sie im Ökiohof abzugeben. Ab diesem Jahr werden aber nur noch Hohlkörper aus Kunststoff separat gesammelt; der Rest muss im Sack entsorgt werden. Auch ich – und ich muss es offen zugeben – zögere jedes Mal, wenn ich Kunststoffabfall in den Sack stecke. Was sicher auch verunsichert, ist die Tatsache, dass «man» sich auf Expertenebene nicht einig ist über den Sinn resp. Unsinn der Separatsammlungen von gemischten Kunststoffen. Für die einen überwiegt der Aspekt der einfachen Transportwege und der Energienutzung in einer KVA, andere streichen den Umweltnutzen durch das Schliessen von Stoffkreisläufen hervor, wieder andere führen die Kosten ins Feld oder die beschränkten Platzverhältnisse in vielen Haushalten. Je nach Gewichtung dieser Faktoren überwiegen die Vorteile der Sammlung mit dem Haus-



Noch wird im Kanton Zug vorwiegend mit fossilen Energieträgern – Erdöl und Erdgas – geheizt.  
(Bild: Die Anlagen des Erdgas- und Erdölfeldes Ekofisk in der Nordsee vor Norwegen)

kehricht oder der Separatsammlung. Der ZEBA hat sich für einen Mittelweg entschieden und sammelt PE-Flaschen. Sie machen einen grossen Teil der in Haushaltungen anfallenden Kunststoffabfälle aus. Eines aber ist sicher: Das letzte Kapitel im Buch über die Kunststoffsammlung ist noch nicht verfasst.

Zum Thema «erneuerbare Energien» und «Energiewende» ist schon viel geschrieben und noch mehr geredet worden. Und doch steht noch ein langer Weg bevor. Im Grundsatz ist die Rechnung schnell gemacht: Wenn alle Bewohner unseres Planeten gleichviel Energie verbrauchen würden wie wir Schweizerinnen und Schweizer, so würde ein Planet nicht ausreichen, sondern wir bräuchten – bei gleicher Bevölkerung – noch mindestens zwei weitere Erdkugeln. Zwingend sind auf jeden Fall neue Wege und Ideen. Eine Chance liegt in den erneuerbaren Energien. Wer Erdwärme oder Sonnenenergie nutzt, braucht zwar immer noch Energie, aber im Gegensatz zu fossilen Energieträgern wie Erdöl oder Erdgas keine endlichen. Sonnenenergie lässt sich morgen nutzen, unabhängig davon, wie viel ich heute oder gestern bereits genutzt habe.

Im Gebäudebereich können wir im Kanton Zug diesbezüglich auf eine erfreuliche Bilanz zurückblicken: Der Anteil an erneuerbaren Energien, die für die Gebäudeheizung und Warmwasserbereitstellung im Kanton Zug benötigt werden, stieg zwischen 2009 und 2014 von 9 auf 14% an. Zugegeben, noch ist es ein kleiner Anteil, aber der Prozentsatz nimmt zu. Bei

Neubauten kommen immer öfters Erdsonden, Grundwasser- oder Luftwärmepumpen oder Holzheizungen zum Einsatz. Ein grosser Schritt könnte im Kanton Zug erfolgen, wenn der geplante Energieverbund in Betrieb geht. Mit der Wärme, die dem Zugersee entzogen würde, ist geplant, grosse Gebiete von Zug-Nord und Baar-Süd mit Heizenergie zu versorgen. Kreative Ideen sind also vorhanden; es gilt, sie zügig umzusetzen.

Es gibt wohl kaum einen Sonnentag ohne Schatten – mindestens in unseren Breitengraden. Eine «Schattenseite» kennen auch die erneuerbaren Energien. So können in Gebieten mit ausgedehnten Grundwasservorkommen (z.B. Reusstal, Baarer Becken oder Menzingen/Neuheim) keine Erdsonden erstellt werden. Insbesondere im Baarer Becken steht als Alternative die direkte Nutzung des Grundwassers zur Wärmeabgewinnung zur Verfügung. All die vielen Wärmepumpen benötigen aber Strom, und hier ist das Potenzial im Kanton Zug noch lange nicht ausgenützt. Viele Dächer und neu auch Fassaden z.B. von Industriebauten könnten – ohne negative Folgen für das Ortsbild – mit Photovoltaikanlagen versehen und damit der Zuwachs im Stromverbrauch gebremst werden.

Zuschauen erzielt keine Wirkung. Wenn uns die Zukunft unseres Planeten und das Leben unserer Nachkommen am Herzen liegen, so müssen wir hier und heute handeln.

Rainer Kistler

## PE-Kunststoffflaschen-Sammlung an allen Ökihöfen



Die geeigneten Flaschen sind undurchsichtig und leer.



PE-Milch-, Kaffeerahm- und Trinkjoghurtflaschen



PE-Flaschen für Wasch- und Putzmittel



PE-Flaschen für Shampoos und kosmetische Anwendungen

## Kunststoffe sammeln und verwerten

### Der Kanton Zug leistete Pionierarbeit

Die Ökihöfe sind ein wichtiges und gut etabliertes Element des Zuger Abfallsystems. Dank seinen Ökihöfen gehört der Kanton zu den Pionieren in der Verwertung von Kunststoffabfällen aus Haushalten. Seit 1995 führte er mehrere Versuche durch, Kunststoffabfälle aus Haushalten separat zu sammeln und sie wiederzuverwerten. Anfänglich sammelte man sämtliche Kunststoffe; sie wurden im Bündner Zementwerk Untervaz als Ersatzbrennstoff eingesetzt. Später fokussierte man sich auf jene Kunststoffe, die man einer stofflichen Verwertung zuführen konnte.

Neben den PET-Getränkeflaschen wurden zeitweise auch Hohlkörper und Behälter aus Polyethylen in speziellen Sammelsäcken gesammelt. Doch die Sammelmengen gingen drastisch zurück; so wurde der Sammelsackversuch wieder eingestellt. Zwischen 2006 und 2015 nahm nur noch der Ökihof der Stadt Zug gemischte Kunststoffabfälle entgegen. Nun gibt es aber für den ganzen Kanton wieder eine einheitliche Lösung. Subsidiär zu einigen grossen Detailhändlern, sammeln alle Ökihöfe seit dem 1. Januar 2016 leere Kunststoffflaschen aus PE (Polyethylen), die folgende Merkmale aufweisen:

- Sie sind undurchsichtig.
- Sie lassen sich mit einem Deckel verschliessen.
- Sie sind mit den Recyclingpiktogrammen für PE (Polyethylen) gekennzeichnet.
- PE-Flaschen knistern beim Zerdrücken nicht.

Milch-, Kaffeerahm-, Trinkjoghurt-, Wasch- und Putzmittelflaschen sowie Flaschen für Shampoos und andere kosmetische Anwendungen erfüllen diese Kriterien.

Weshalb macht eine selektive Sammlung Sinn? Was entsteht aus den gesammelten Kunststoffen und welche Sammelsysteme gibt es in anderen Kantonen und Gemeinden? Das sind wichtige Grundsatzfragen. Wir haben deshalb bei Hans Ulrich Schwarzenbach, Geschäftsführer des Zweckverbandes der Zuger Einwohnergemeinden für die Bewirtschaftung von Abfällen ZEBA, nachgefragt:

### Wie kam es zum neuen, einheitlichen Sammelsystem für Kunststoffflaschen?

Die Herstellung von Neuglas aus separat gesammelten Altglasflaschen oder die Verwertung von Altpapier zu druckfrischem Recyclingpapier hat in der Schweiz Tradition. Das Trennen an der Quelle macht es möglich, aus Abfällen hochwertige Rohstoffe zurückzugewinnen. Mit dem Einsatz von Sekundärrohstoffen anstelle von Primärrohstoffen können Ressourcen geschont und Energien eingespart werden. Dieses Potenzial besteht grundsätzlich auch bei den Kunststoffabfällen. Aufgrund ihres grossen Volumens beanspruchen sie im Gebührensack viel Platz; das verursacht Kosten. Darum ist das Bedürfnis der Bevölkerung nach einer kostenlosen Separatsammlung gross. Entsprechend beliebt war in den letzten Jahren die Kunststoffsammlung am Ökihof der Stadt Zug.



Die PE-Flaschen werden zu Granulaten verarbeitet. Daraus werden neue Kunststoffprodukte geformt.

Es eignen sich aber nicht alle Kunststoffe gleich gut für eine stoffliche Verwertung. Daher hat sich der ZEBA entschieden, kantonsweit ausschliesslich PE-Flaschen zu sammeln. Sie machen einen grossen Teil der Kunststoffflaschen aus, die im Haushalt anfallen, und sie lassen sich zu sinnvollen, neuen Produkten verwerten.

**Weshalb werden im Kanton Zug nicht alle Kunststoffflaschen gesammelt wie im Detailhandel?**

Bei den Kunststoffflaschen ist der Anteil an Polystyrol (PS) und Polypropylen (PP) klein. Für die ganze Schweiz kommen nur einige 1'000 Tonnen zusammen. Bei solchen Mengen ist es für eine Firma schwierig, eine Granulierung kostendeckend anzubieten. Liegt der Ölpreis wie zurzeit tief, ist Granulat aus Neumaterial preisgünstiger als Recyclinggranulat und wird deshalb vom Handel bevorzugt. Zudem ist der energetische Wirkungsgrad in der Kehrichtverbrennungsanlage Renergia in Perlen gleich gut wie bei der Granulierung oder Verwertung im Zementwerk. Die stoffliche Verwertung lohnt sich also nur für die grosse Fraktion der PE-Flaschen.

**Welche Erfahrungen haben Sie mit der Sammlung von Kunststoffflaschen an den Zuger Ökihöfen gemacht?**

Die Beratung der Bevölkerung an den Ökihöfen war in den ersten Monaten intensiv. Trotz vorgängiger Information über die Medien und die Entsorgungsmerkbblätter der Gemeinden gab es viele Fragen zu klären: Welche Flaschen werden angenommen?

Weshalb können Öl-Flaschen aus PET nicht abgegeben werden? Was passiert mit dem rückgeführten Material? Die bisher gesammelten Mengen erfüllen die Erwartungen noch nicht. Bis zum Beispiel Waschmittelflaschen leer sind, dauert es aber auch eine gewisse Zeit. Die Qualität des Sammelgutes (grosse Sortenreinheit, wenig Fremdstoffe) ist hingegen sehr gut, wie Martin Model, Geschäftsführer des Abnehmers InnoPlastics AG, bestätigt hat.

**Was passiert mit den gesammelten Kunststoffen, wenn sie den Ökihof verlassen?**

Die Franz Twerenbold AG transportiert die gesammelten Flaschen in den eigenen Betrieb nach Baar und presst sie zu Ballen. Anschliessend werden sie zur InnoPlastics AG nach Eschlikon/TG geliefert und dort in Mühlen oder Shreddern zu Kunststoffschneitzeln zerkleinert, gewaschen und getrocknet. Beim anschliessenden Aufschmelzen, Feinfiltrieren und Abkühlen in einem Wasserkanal entstehen kleine Granulatkörner. Diese können als Rohstoff für die Herstellung von Kunststoffrohren, Folien oder Spritzgussprodukten eingesetzt werden.

**Wie viel kostet die Kunststoffflaschen-Sammlung?**

Die Kosten für Gebinde, Pressen und Transporte trägt die InnoPlastics AG. Bei der bisherigen gemischten Kunststoffsammlung am Ökihof Zug belief sich dieser Kostenanteil auf rund CHF 300 pro Tonne. Den Kostenanteil für das Ökihofpersonal und die Gebäude tragen die Gemeinden.



Zu Ballen gepresster Kunststoff

### Was läuft bezüglich Kunststoffsammlungen in anderen Kantonen, Gemeinden und im Ausland?

Zurzeit spriessen Kunststoffsammlensysteme wie Pilze aus dem Boden. Es werden die unterschiedlichsten Kunststoffe gesammelt, anschliessend sortiert und verwertet oder teilweise auch verbrannt. Die Betreiber der Systeme verlangen vom Konsumenten eine Gebühr. Die Praxis, Entsorgungs- oder Verwertungsbeiträge am Lebensende eines Produktes zu verlangen, stammt aus dem letzten Jahrhundert. Diese Art der Kostendeckung hat sich z.B. bei den Kühlschrankschrankvignetten nicht bewährt. Zu viel wurde illegal deponiert. Freiwillige, vorgezogene Gebühren wie bei PET, Aluminium oder Elektronikgeräten haben sich hingegen bewährt und sind bei den Konsumentinnen und Konsumenten akzeptiert. Diese Praxis sollte auch bei der Kunststoffsammlung etabliert werden, die Sackgebühr dagegen der Entsorgung des brennbaren Hauskehrichts vorbehalten bleiben. Für die derzeitigen Sammelsacksysteme oder den gelben Sack in Deutschland entstehen deutlich höhere Kosten pro Tonne als mit dem ZEBA-System. Das Material wird über weite Distanzen transportiert und mit teuren Maschinen sortiert.

### Welches sind die Vor- und Nachteile der separaten Flaschensammlung und der gemischten Kunststoffsammlung?

Der Vorteil der Annahme der Abfälle getrennt nach Verwertungsart spart Sortieraufwand und damit Kosten. Der grösste Teil des Sammelgutes kann als Sekundärrohstoff zu neuen Produkten verarbeitet werden. Der Nachteil besteht darin, dass

jede zusätzliche Fraktion Platz am Ökihof erfordert und die Bevölkerung für kleine Mengen grossen Aufwand betreiben muss.

Zu Zeiten der gemischten Kunststoffsammlung brachte die Zuger Bevölkerung rund 10 kg Kunststoffe pro Person und Jahr zum Ökihof. Davon konnte jedoch weniger als die Hälfte stofflich verwertet werden. Die Mischung der nicht stofflich verwertbaren Kunststoffe ist sehr energiereich. Sie muss in den Kehrichtverbrennungsanlagen mit anderen Abfällen gemischt werden, damit keine zu hohen Temperaturen entstehen, was dem Rost-Ofen Schaden zuführen kann. Diese Mischung wird daher auch als Ersatzbrennstoff in Drehrohröfen der Zementwerke eingesetzt.

Esther Delli Santi



## Heizen im Kanton Zug – lokal und erneuerbar?

Rund 6% der Heizwärme wird mit Holz erzeugt. Es stammt überwiegend aus den Zuger Wäldern.

### «Rohstoffreiches» Zugerland

Der Kanton Zug ist reich an Rohstoffen. So lautet das Fazit einer Studie aus dem Jahr 2011 zum Stand und Potenzial erneuerbarer Energien. Die Rede ist von Wärme, die im Erdreich, im Grundwasser, im Zuger- und Ägerisee sowie in der Lorze schlummert oder die aus der Sonnenstrahlung und der Biomasse gewonnen werden kann (vgl. Kasten Seite 9). Damit liesse sich der gesamte Wärmebedarf des Kantons Zug decken. Das Potenzial für die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien ist also riesig. Genutzt aber wird es noch kaum: 92% der Wärme für Heizung und Warmwasser stammen gemäss Studie aus fossilen Quellen, vorab aus Erdöl.

### Energiepolitisch bewegte Zeit

Kurz nach der Veröffentlichung der erwähnten Studie ereignete sich die Havarie im Atomkraftwerk Fukushima (März 2011). Sie setzte eine bisher nicht gekannte energiepolitische Bewegung in Gang. Erneuerbare Energien gewannen weltweit an Bedeutung. Noch im gleichen Jahr veröffentlichte der Bundesrat seine Energiestrategie 2050; sie vereinigt erstmals die energie- und die klimapolitischen Ziele. Die Landesregierung setzt dabei unter anderem auf eine Ausschöpfung der Potenziale erneuerbarer Energien. Eine Massnahme dazu ist die Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Abgabesatzes für fossile Brennstoffe; er beträgt aktuell CHF 84 pro Tonne CO<sub>2</sub>. Ein Drittel der Erträge fliesst in das Gebäudeprogramm und steht Bund und Kantonen für die Förderung von energetischen Sanierungen zur Verfügung.

### Klares Bekenntnis zu erneuerbaren Energien

Den Anteil erneuerbarer Energien deutlich zu steigern ist auch erklärtes Ziel des Kantons Zug. Im Energieleitbild 2011 des Regierungsrats ist es verbindlich festgelegt. Gemeinsam mit den Zuger Gemeinden bietet der Kanton Zug potenziellen Bauherrschaften eine kostenlose Energieberatung an. Das kantonale Förderprogramm unterstützt unter anderem den Ersatz von fossilen Heizungen durch Sonnenkollektoranlagen und Wärmepumpen in bestehenden Gebäuden. Seit 2010 wurden dafür Rahmenkredite von insgesamt 16 Mio. Franken zur Verfügung gestellt, welche nun nahezu ausgeschöpft sind. Auch verschiedene Zuger Gemeinden unterstützen mit eigenen Förderprogrammen die Nutzung erneuerbarer Energien, beispielsweise von Holz oder Fernwärme.

### Monitoring der Wärmeerzeugung im Kanton Zug

Haben die Bemühungen gefruchtet? Heizen die Zugerinnen und Zuger heute vermehrt mit lokalen, erneuerbaren Energieträgern? Fünf Jahre nach der letzten Erhebung untersuchte das AfU Ende 2015 die Wärmeerzeugung erneut. Kein leichtes Unterfangen. Zusammengetragen wurde eine Vielzahl von Daten aus unterschiedlichen Quellen. Nur in Ausnahmefällen war die tatsächliche Wärmeproduktion bekannt. Basis für die Berechnung der produzierten Wärmemenge bildete daher meist die installierte Leistung. Wo keine lokalen Daten verfügbar waren, musste auf nationale Daten (Bsp. thermische Sonnenenergie) oder auf Schätzungen (Bsp. Wärmegewinnung aus der Luft) zu-

## Wärmeerzeugung für Heizung und Warmwasser im Kanton Zug

Energieträger	2009		2014		Ökologisches Potenzial* (GWh/a)
	Produzierte Wärme (GWh/a)	Anteil an Wärme- produktion	Produzierte Wärme (GWh/a)	Anteil an Wärme- produktion	
<b>Umweltwärme</b>					
- Erdreich	24	2.1 %	41	4.1 %	930
- Grundwasser	4	0.3 %	14	1.4 %	370
- Oberflächengewässer	5	0.4 %	6	0.6 %	436
- Luft	2	0.2 %	4	0.3 %	
<b>Biomasse</b>					
- Holz	50	4.3 %	63	6.2 %	57
- Übrige Biomasse	3	0.3 %	7	0.7 %	18
<b>Thermische Solarenergie</b>	4	0.3 %	8	0.7 %	250
<b>Abwärme</b>	<1	< 0.1 %	1	0.7 %	60
<b>Erneuerbar total</b>	<b>92</b>	<b>8 %</b>	<b>144</b>	<b>14 %</b>	
<b>Fossil und Elektro</b>	<b>1082</b>	<b>92 %</b>	<b>867</b>	<b>86 %</b>	
<b>Wärmeerzeugung total</b>	<b>1174</b>	<b>100 %</b>	<b>1010</b>	<b>100 %</b>	

\*Aus: Erneuerbare Energien im Kanton Zug, econcept 2011, und weitere Studien

rückgegriffen werden. Entsprechend können die Ergebnisse gewisse Ungenauigkeiten aufweisen; Trends lassen sich jedoch mit Sicherheit ableiten. Damit es nicht bei einer einmaligen Analyse bleibt, wurde ein Instrument entwickelt, das sich kontinuierlich aufdatieren lässt. Mit wenig Aufwand können so die jeweils aktuellen Kennzahlen zur Wärmeerzeugung im Kanton Zug ermittelt werden. Da für das Jahr 2015 noch nicht alle (nationalen) statistischen Unterlagen vorliegen, beziehen sich die nachfolgenden Angaben auf den Stand von Ende 2014.

### Positive Zwischenbilanz

Die Entwicklung ist erfreulich. Wurden 2009 lediglich 8 % des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser im Kanton Zug mit erneuerbaren Energien gedeckt, waren es 2014 bereits 14 %, resp. 144 GWh (vgl. Tabelle oben). Knapp die Hälfte davon ging auf das Konto der Umweltwärme, die mittels Wärmepumpen aus dem Erdreich, aus Oberflächengewässern, aus dem Grundwasser oder der Luft gewonnen wird.

Am stärksten zugelegt hat dabei die Erdwärme. Rund 1'400 Erdwärmesonden-Anlagen waren Ende 2014 in Betrieb. Zusammen produzierten sie rund 42 GWh Wärme, fast doppelt so viel wie 2009. Allerdings sind aufgrund der hydrogeologischen Situation nicht alle Gebiete für die Erdwärmennutzung gleich gut geeignet. Entsprechend gibt es in Neuheim keine, in Risch hingegen sehr viele Anlagen. Auch das Grundwasser wird zunehmend als Wärmequelle genutzt, die produzierte Wärme stieg

von bescheidenen 4 GWh auf rund 14 GWh. Die meisten Fassungen befinden sich in der Gemeinde Baar.

Fast ebenso bedeutend wie die Umweltenergie ist die Holzenergie. Auch hier ist eine Zunahme zu verzeichnen. Dies überrascht, weil das Potenzial vor einiger Zeit praktisch ausgeschöpft schien. Ein Blick in die Holzstatistik zeigt jedoch, dass die Holzproduktion im Kanton Zug seit 2009 zwar insgesamt leicht rückläufig ist, jene von Energieholz jedoch zugenommen hat. Das Angebot an Zuger Energieholz dürfte damit aktuell sogar etwas höher liegen als die Nachfrage.

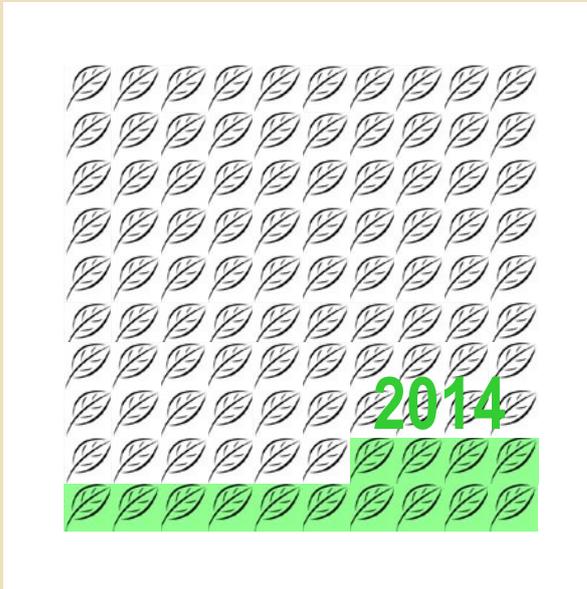
### Noch sehr viel Potenzial vorhanden

So positiv der Zuwachs bei den erneuerbaren Energieträgern ist, noch dominieren im Kanton Zug die fossilen Heizungen. Dabei ist das Potenzial insbesondere bei der Umweltwärme und bei der thermischen Solarenergie bei weitem nicht ausgeschöpft (vgl. Tabelle oben). Auch die Abwärme wird im Kanton Zug bisher noch kaum genutzt. Einzig beim Holz und bei der übrigen Biomasse zeichnet sich eine gewisse Sättigung ab.

Eine Analyse der Zentralschweizer Energiefachstellenkonferenz zeigt, dass insbesondere Neubauten mit erneuerbaren Energien geheizt werden. Die Wohnbauten im Kanton Zug, die nach 2010 erstellt wurden, decken über 60 % ihres Wärmebedarfs für die Heizung mit erneuerbaren Energien. Bei den Gebäuden mit Baujahr 2001–2005 sind es erst 10 %. Handlungsbedarf be-

## Wärme aus erneuerbaren Energieträgern

Als erneuerbar wird ein Energieträger bezeichnet, wenn er durch Nutzung nicht erschöpft wird. Erneuerbare Energieträger sind CO<sub>2</sub>-neutral. Für die Wärmeabgewinnung für Heizung und Warmwasser stehen im Kanton Zug folgende erneuerbaren Energieträger zur Verfügung:



2014 wurden rund 14% des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser im Kanton Zug mit erneuerbaren Energieträgern gedeckt. Möglich wären nahezu 100%.

steht also nicht nur bei den Neubauten, sondern insbesondere auch bei den bestehenden Gebäuden.

### Anteil erneuerbare Energien weiter erhöhen

In Zukunft soll im Kanton Zug noch verstärkt mit erneuerbaren, lokalen Energieträgern geheizt werden. Dieses Ziel wird nicht einfach zu erreichen sein. Tiefe Erdöl- und Erdgaspreise machen der Wirtschaftlichkeit der erneuerbaren Heizsysteme zu schaffen. Entlastung können hier Fördermittel bieten. Das kantonale Förderprogramm wird jedoch im Rahmen des Entlastungsprogramms per Ende 2016 eingestellt. Auf der anderen Seite dürften die neuen Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich, die MuKE 2014, die Entwicklung hin zu mehr erneuerbaren Energien beschleunigen. Es handelt sich dabei um die harmonisierten Energievorschriften der Kantone, welche die Konferenz der Kantonalen Energiedirektoren Anfang 2015 beschlossen hat. Sie werden – sofern Regierung und Kantonsrat zustimmen – im Kanton Zug auf Anfang 2018 in Kraft gesetzt.

### Grosses Interesse vorhanden

Der Kanton Zug will die Nutzung von erneuerbaren Energien weiterhin unterstützen. Das Monitoring der Wärmeerzeugung ist ein erster Schritt dazu. In einem nächsten sollen die planerischen Grundlagen für die stärkere Nutzung der erneuerbaren Energien verbessert werden. Es soll aufgezeigt werden, in welchen Gebieten erneuerbare Energien effizient und umwelt-

- Umweltwärme ist gespeicherte Sonnenwärme und wird im Erdreich, im Grundwasser, in Seen, Flüssen und sogar in der Luft gespeichert. Um das relativ tiefe Temperaturniveau auf eine nutzbare Höhe zu heben, sind Wärmepumpen nötig. Diese benötigen Strom: Aus 1 kWh Strom können 2,5 bis 5 kWh Wärme erzeugt werden.
- Holz wird meist in Form von Schnitzeln, Stückholz oder Pellets verwendet. Die Anlagengrösse reicht vom kleinen Ofen im Einfamilienhaus bis zur Grossfeuerung, die einen Wärmeverbund speist, beispielsweise der Holzwärmeverbund Menzingen.
- Übrige Biomasse, beispielsweise Hofdünger, Klärschlamm, Ernterückstände oder biogene Abfälle aus der Lebensmittelindustrie, der Gastronomie und aus Haushalten können vergärt werden. Dabei entsteht Biogas, welches in einem Blockheizkraftwerk zur Strom- und Wärmeabgewinnung genutzt wird. Im Kanton Zug nutzen das Biomasse-Heizkraftwerk Hünenberg, die Kompostier- und Vergäranlage Allmig/Baar und die ARA Schönau bei Cham diese Technologie.
- Thermische Sonnenenergie lässt sich mit Sonnenkollektoren zur Warmwassererzeugung oder Heizungsunterstützung nutzen. Sie wird häufig mit anderen Heizsystemen, zum Beispiel einer Holz-schnitzelheizung, kombiniert. Wie geeignet eine Dachfläche zur Nutzung der Sonnenenergie ist, hängt unter anderem von der Exposition und der Neigung ab.
- Abwärme entsteht als Nebenprodukt bei einem Prozess, beispielsweise einem Produktionsprozess. Es handelt sich dabei nicht eigentlich um einen erneuerbaren Energieträger. Von einigen Ausnahmen abgesehen, zum Beispiel der Wärme-Kraft-Koppelung, gilt Abwärme aber als energieträgerfrei und CO<sub>2</sub>-neutral.

freundlich genutzt werden können. Für einige Energieträger liegen diese Planungsgrundlagen bereits vor, zum Beispiel die Erdwärmenutzungskarte oder der Solarkataster, für andere werden sie erstellt.

Nach wie vor ist das Interesse an erneuerbaren Energien gross. Davon zeugen auch die beiden geplanten grossen Wärmeverbunde in Cham und in Zug. In Cham soll die Abwärme der Pavatex genutzt werden, in Zug will man die Wärme aus dem Zugersee gewinnen. Werden beide realisiert, wird sich der Anteil erneuerbarer Wärmeenergie im Kanton Zug beträchtlich erhöhen.

Beatrice Bochsler und Natalie Fischer

Fassungsstollen der Ruggerenquelle im Lorzentobel. Die Quelle speist mit guter Wasserqualität das Trinkwasserversorgungsnetz von Baar und ist mit Grundwasserschutzzonen geschützt.



## Gewässerschutzkarte schafft Überblick

### Gewässerschutzanliegen mit raumplanerischen Interessen abstimmen

In der Raumplanung ermöglichen Richtplan und Zonenplan eine geordnete Entwicklung. In Analogie dazu dient die kantonale Gewässerschutzkarte dem langfristigen Erhalt und der nachhaltigen Nutzung der Wasserressourcen. Die Gewässerschutzkarte zeigt, wo nutzbare und schutzbedürftige Wasservorkommen vorhanden sind und für welche Gebiete besondere Schutzmassnahmen und Nutzungslimiten gelten. Damit können die Anliegen des Gewässerschutzes und der Gewässerbewirtschaftung vorausschauend mit den anderweitigen raumplanerischen Interessen abgestimmt werden.

### Auslöser Siedlungsentwicklung

In der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts setzte in der Schweiz eine rasante Siedlungsentwicklung ein; die Dynamik zeitigte auch für die Qualität und Nutzbarkeit der Gewässer Folgen. Den Behörden war eines bald klar: Wir müssen die nutzbaren Gewässer präzise feststellen und schützen sowie Tätigkeiten mit Auswirkungen auf die Gewässer lenken. Die Richtlinie des Bundes betreffend Gewässerschutzmassnahmen beim Strassenbau verpflichtete 1968 die Kantone erstmals, die Gebiete mit nutzbaren Grundwasservorkommen in einer Übersichtskarte darzustellen. Die Revision des eidgenössischen Gewässerschutzgesetzes von 1971 verankerte auf Gesetzesstufe die Gewässerschutzkarte und auch die Bewilligungspflicht für grundwassergefährdende Tätigkeiten in den gefährdeten Bereichen.

Die damalige Gewässerschutzkarte (vgl. Abbildung Seite 11) unterschied einerseits Grundwasserschutzzonen zum Schutz von Quellen und Filterbrunnen und andererseits

- Gebiete mit nach Quantität und Qualität nutzbarem Grundwasser (Gewässerschutzbereich A),
- Gebiete mit nach Menge und Güte weniger gut nutzbarem Grundwasser (Gewässerschutzbereich B) sowie
- Gebiete ohne nutzbares Grundwasser (Bereich C).

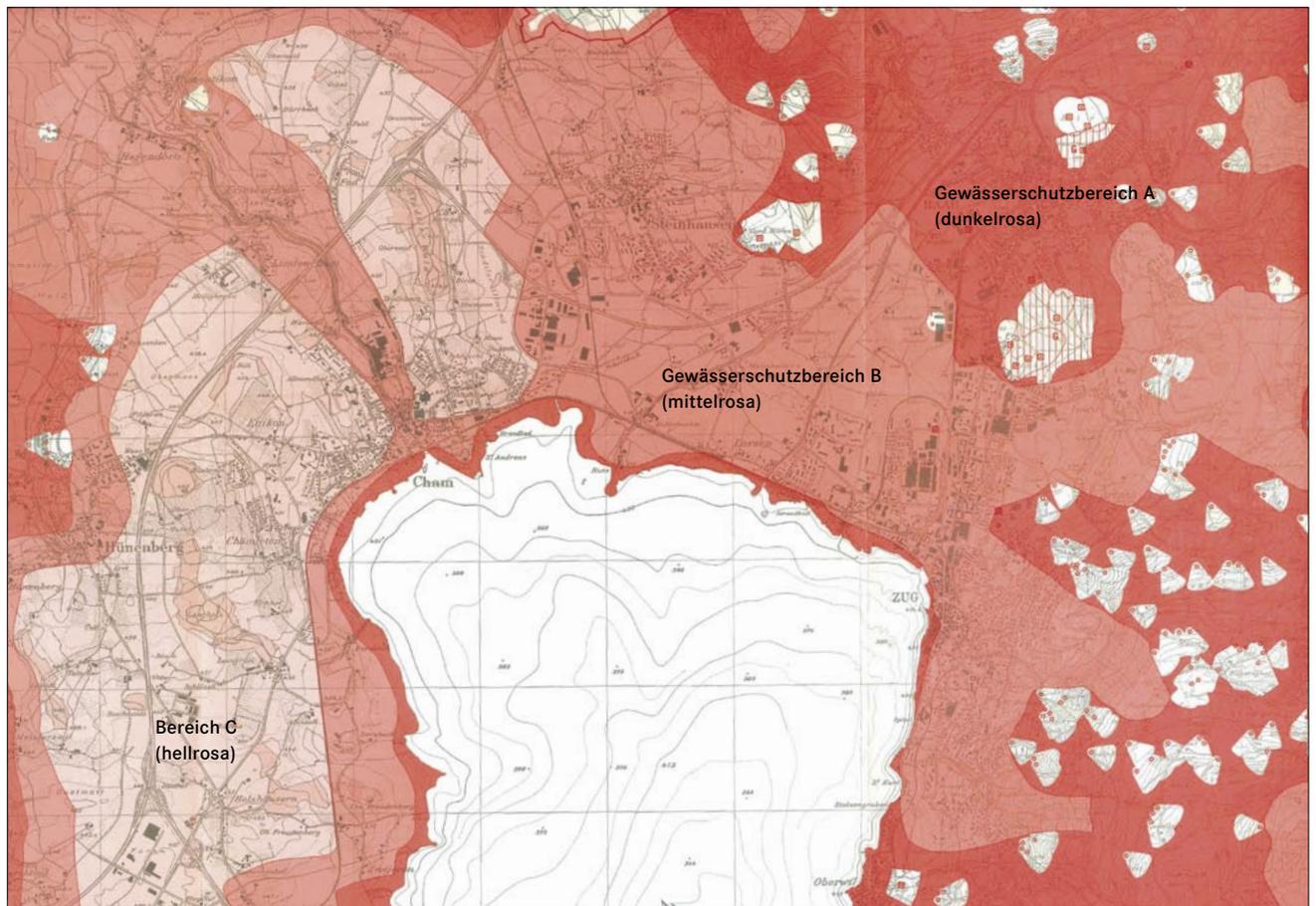
Nicht nur die Grundwasser, sondern auch die Oberflächengewässer bedürfen eines planerischen Schutzes. Heute bezeichnet die Gewässerschutzkarte gemäss den Vorgaben in der Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 neben den Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutzarealen

- den Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub>,
- den Gewässerschutzbereich A<sub>0</sub>,
- den Zuströmbereich Z<sub>U</sub> sowie
- den Zuströmbereich Z<sub>0</sub>

als schutzbedürftige Gebiete (vgl. Kasten Seite 13).

### Grundwasserreichtum im Kanton Zug

Die Grundwasservorkommen werden durch versickernden Niederschlag, aber auch durch infiltrierende Fliessgewässer gespeisen. Der Kanton Zug verfügt über umfangreiche nutzbare Grundwasservorkommen. Sie befinden sich vor allem in den Talsohlen der beiden grossen Fliessgewässer Reuss und Lorze, aber auch im Gebiet von Menzingen und Neuheim. Hier liegen



Die Gewässerschutzkarte des Kantons Zug im Jahre 1986 war noch wesentlich einfacher strukturiert als die heutige Karte. In der Zwischenzeit erfolgte eine Differenzierung der Gewässerschutzbereiche als Folge der besseren Kenntnis der Hydrogeologie und entsprechend dem Fortschritt des Gewässerschutzrechts.

mehrere mächtige Grundwasserstockwerke übereinander, die im Wechsel von Eis- und Warmzeiten entstanden sind. Diese Grundwasservorkommen im ländlichen Raum sind für die Trinkwasserversorgung im Kanton Zug und in der Stadt Zürich eminent wichtig. Auch im Siedlungsgebiet von Baar, Zug und Steinhausen befinden sich zwei mächtige, übereinander gelagerte Grundwasservorkommen; sie versorgen die Bevölkerung mit Trinkwasser und viele Gebäude mit Energie. Der Grundwasserreichtum bringt mit sich, dass rund die Hälfte der Landfläche im Kanton Zug dem Gewässerschutzbereich A<sub>0</sub> – dem Gebiet mit nutzbaren Grundwasservorkommen – zugeteilt ist.

#### Trinkwassernutzung mit höchstem Schutz

Öffentliche und private Wasserversorgungen nutzen das Grundwasser mit Filterbrunnen und Quelfassungen für die Trinkwassergewinnung. Grundwasserschutz zonen schützen den Nahbereich von Trinkwasserfassungen im öffentlichen Interesse vor Schäden durch andere Nutzungen. Hier gelten im Nahbereich zu den Wasserfassungen unter anderem Nutzungseinschränkungen in der Landwirtschaft wie ein Verbot für den Austrag von Gülle oder ein Bauverbot. Damit wird der langfristige Erhalt der Wasserqualität und der nutzbaren Wassermenge sichergestellt. Im Kanton Zug liegen rund 1'000 Hektaren bzw. 5% der Landfläche in Grundwasserschutz zonen. Zur Sicherung künftiger Grundwassernutzungen befinden sich in der Gemeinde Neuheim zwei Grundwasserschutzareale in Planung; in der Gewässerschutzkarte sind sie noch nicht publiziert.

In einigen Fällen reichen die Nutzungseinschränkungen in Grundwasserschutz zonen für die Sicherstellung der Wasserqualität in den Wasserfassungen nicht aus, oder es bestehen ausserhalb von Grundwasserschutz zonen konkrete Gefahren für die Grundwassernutzung. Im Kanton Zug ist die Nitratbelastung des Grundwassers relativ tief. Gefährdet aber sind Grundwasserfassungen durch Bohrungen zur Wärmeenergienutzung und durch Versickerungsanlagen. Für solche Fälle besteht die Möglichkeit, einen über die Ausdehnung der Schutzzone hinausreichenden Zuströmbereich Z<sub>U</sub> festzulegen. Darin kann die Gewässerschutzfachstelle zur Verminderung bestehender Grundwasserbelastungen oder für die Prävention gezielte Nutzungseinschränkungen verlangen. Insbesondere die regional bedeutende Grundwasserfassung in Oberwil bei Zug ist mit einem Zuströmbereich Z<sub>U</sub> bezeichnet und dadurch vor Bohrungen und Versickerungen im Nahbereich geschützt.

#### Planerischer Schutz für die Oberflächengewässer

Wo Fließgewässer in der Nähe zu einer Grundwasserfassung ins Grundwasser versickern, besteht im Fall einer Gewässerverschmutzung die Gefahr einer Beeinträchtigung der Grundwasserqualität. Im Kanton Zug sind solche Fließgewässer fallweise über eine Fließstrecke zwischen 500 Metern und 2 Kilometern oberhalb der Versickerungsstrecke mit einem Gewässerschutzbereich A<sub>0</sub> zum Schutz der Trinkwassernutzung bezeichnet. Einleitungen von Strassenabwasser innerhalb des Gewässerschutzbereichs A<sub>0</sub> müssen höheren Anforderungen



**Hydrogeologische Objekte:** □ Quellfassung (Quellschacht)

□ Grundwasserfassung □ Rückgabeburgen □ Versickerungsanlage ● See- oder Flusswasserfassung

□ Bauten im Grundwasser □ Grundwasserschutzzone

genügen als ausserhalb davon. Im Kanton Zug liegen auch öffentliche Badeplätze in Gewässerschutzbereichen A<sub>0</sub> mit dem Ziel, jegliche Einleitung von verschmutztem Abwasser in den Bereich der Badenutzung planerisch fernzuhalten.

Gemäss Gewässerschutzverordnung gilt als Sanierungsziel für den heute noch sehr nährstoffreichen Zugersee ein mittelnährstoffreicher Zustand. Es ist fraglich, ob dieses Ziel mit den bereits umgesetzten Massnahmen bei der Siedlungsentwässerung und in der Landwirtschaft erreicht werden kann. Wenn Oberflächengewässer durch abgeschwemmte Pflanzenschutzmittel oder Nährstoffe übermässig belastet sind, kann deren Einzugsgebiet mit einem Zuströmbereich Z<sub>0</sub> bezeichnet werden. Diese Bezeichnung ist die rechtliche Voraussetzung, dass weiterführende Massnahmen zur Verminderung der Nährstoffbelastung in einem See-Einzugsgebiet umgesetzt werden können. Für den Zugersee steht dies aktuell zur Debatte.

#### Gewässerschutzverträgliches Bauen

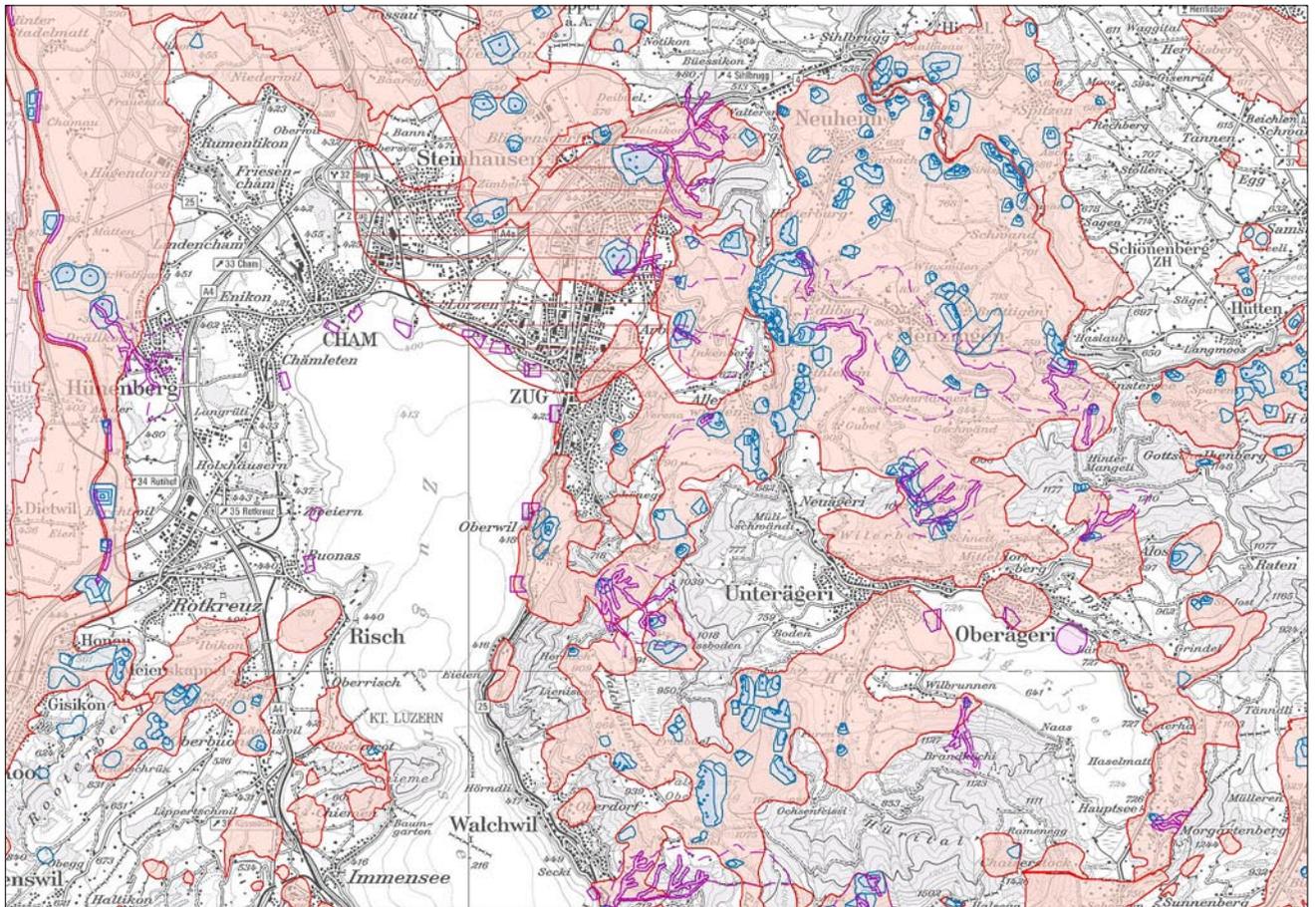
In der Gewässerschutzkarte ist ersichtlich, ob ein bestimmtes Bauvorhaben in einem besonders gefährdeten Bereich liegt. Bauten und Anlagen, die eine Gefahr für die Gewässer darstellen, dürfen darin nur mit einer gewässerschutzrechtlichen Bewilligung erstellt werden. Das Amt für Umweltschutz bewilligt Bauprojekte unter Auflagen, wenn der Schutz der Gewässer gewährleistet ist. Die Tätigkeiten, für die in den gefährdeten Bereichen eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung notwendig

ist, sind in der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung aufgeführt. Dazu gehören Bauvorhaben im Grundwasser, in seiner schützenden Bedeckung und in den grundwasserstauenden Schichten, Bohrungen, Grundwassernutzungen, dauernde Bewässerungen und Entwässerungen, Lageranlagen für flüssigen Hofdünger oder für wassergefährdende Flüssigkeiten. Die für die Bauvorhaben formulierten Auflagen bezwecken den langfristigen Erhalt der Funktionen und der Nutzbarkeit der Gewässer und insbesondere des Grundwassers.

#### Publikation und Nachführung

Das Amt für Umweltschutz publiziert die gemäss aktuellem Kenntnisstand der Hydrogeologie und der Gewässernutzungen im Kanton Zug nachgeführte Gewässerschutzkarte. In der Internet-Anwendung ZugMap ([www.zugmap.ch](http://www.zugmap.ch)) ist sie für alle verfügbar. In einem passwortgeschützten Zugang erhalten Behörden und Planer auf Anfrage zusätzliche und detaillierte Informationen zu den Grundwasseraustritten und Gewässernutzungen, den sogenannten hydrogeologischen Objekten. Kartenplots im Massstab 1:25'000, die sowohl die gefährdeten Bereiche als auch die hydrogeologischen Objekte enthalten, sind auf Anfrage beim Amt für Umweltschutz erhältlich.

Im Unterschied zu den Grundwasserschutzzonen und -arealen sind die Gewässerschutzbereiche A<sub>U</sub> und A<sub>0</sub> sowie die Zuströmbereiche Z<sub>U</sub> und Z<sub>0</sub> für Grundeigentümer nicht direkt verbindlich. Die besonders gefährdeten Bereiche und die darin



**Gewässerschutzkarte des Kantons Zug 2016:** ■ Schutzzone S1 und S2 (Fassungsbereich und engere Schutzzone) ■ Schutzzone S3 (weitere Schutzzone) ■ Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub> ■ Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub> Tiefengrundwasser ■ Gewässerschutzbereich A<sub>0</sub> bei Trinkwassernutzung und bei öffentlichen Badeplätzen ■ Zuströmbereich Z<sub>U</sub> □ Übriges Gebiet

geltenden gesetzlichen Bestimmungen stellen Weisungen für die Behörden dar und sind somit in erster Linie behördenverbindlich. Für den Erlass und die Nachführung der Gewässerschutzkarte sieht das Recht keine Beschwerdemöglichkeit vor – dies analog dem Vorgehen im Richtplanverfahren der Raumplanung für den betroffenen Grundeigentümer. Hingegen können Grundeigentümer im Rahmen von Baubewilligungsverfahren Beschwerde gegen Auflagen führen, die sich aufgrund der Lage in einem besonders gefährdeten Bereich ergeben, und so die Zuteilung in diese Zone anfechten.

#### Neues Wissen – aktualisierte Gewässerschutzkarte

Die Grundwassererforschung durch den Kanton und die Realisierung von Tiefbauten führen ständig zu einer besseren Kenntnis der Hydrogeologie im Kanton Zug. Neues Wissen fliesst laufend in die Gewässerschutzkarte ein. In der Regel informiert das Amt für Umweltschutz die Bevölkerung im Kanton Zug alle 10 Jahre mit einem öffentlichen Mitwirkungsverfahren zum jeweiligen Stand der Karte. Dies erfolgte letztmals 2005. Im laufenden Jahr 2016 führt nun das Amt für Umweltschutz wiederum ein Mitwirkungsverfahren zur aktuell vorliegenden Gewässerschutzkarte durch. Rückmeldungen und allfällige Änderungen der Gewässerschutzkarte werden in einem Bericht zusammengefasst. Anschliessend erfolgt die Festsetzung der Gewässerschutzkarte für die nächste Geltungsdauer.

Peter Keller

#### Schutzbedürftige Gebiete in der heutigen Gewässerschutzgesetzgebung

- **Grundwasserschutzzonen**  
Nahes Einzugsgebiet bestehender und für die Trinkwasserversorgung genutzter Grundwasserfassungen im öffentlichen Interesse
- **Grundwasserschutzareale**  
Vorranggebiete für die zukünftige Trinkwassernutzung aus Grundwasser
- **Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub>**  
Gebiete mit nutzbarem Grundwasservorkommen und zum Schutz notwendige Randgebiete
- **Gewässerschutzbereich A<sub>0</sub>**  
Oberirdische Gewässer und Uferbereiche, wo besondere schutzbedürftige Nutzungen (Trinkwasser, Badeplätze) vorliegen.
- **Zuströmbereich Z<sub>U</sub>**  
Weiteres Einzugsgebiet von Grundwasserfassungen im öffentlichen Interesse, wenn das Trinkwasser durch Stoffe bereits verunreinigt ist oder wenn die konkrete Gefahr einer Verunreinigung besteht.
- **Zuströmbereich Z<sub>0</sub>**  
Einzugsgebiet eines oberirdischen Gewässers, wenn das Wasser durch abgeschwemmte Pflanzenschutzmittel oder Nährstoffe verunreinigt ist.



## Massnahmenplan Ammoniak 2016–2030 in Kraft

### Der Stickstoffkreislauf ist aus dem Lot geraten

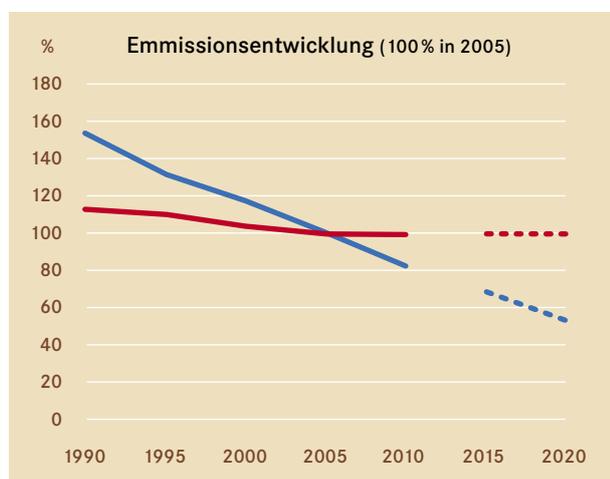
Stickstoff ist als Bestandteil der Proteine ein besonders wichtiger Baustein des Lebens. Ohne ihn gäbe es keine höheren Tiere und keine Pflanzen auf der Erde. Noch vor 100 Jahren war pflanzenverfügbarer Stickstoff ein knappes Gut und von Natur aus Mangelware. Mit der industriellen Revolution Ende des 18. Jahrhunderts begann der Mensch den Stickstoffkreislauf, wie er seit Millionen von Jahren existierte, radikal zu verändern. Bei der Verbrennung von Holz, Kohle, Gas und Erdöl werden immer grössere Mengen an Stickstoffverbindungen ( $\text{NO}_x$ ) in die Atmosphäre ausgestossen. Als zu Beginn des 20. Jahrhunderts Wissenschaftler herausfanden, wie sich aus Luftstickstoff durch Zufuhr grosser Mengen an Energie und unter hohem Druck pflanzenverfügbarer Stickstoff herstellen lässt, geriet der Kreislauf endgültig aus den Fugen. Seither gelangen jedes Jahr grosse Mengen an industriell hergestelltem Kunstdünger auf die Äcker. Gesprengt werden die Stickstoffflüsse zusätzlich durch die hohen Futtermittelimporte. Damit werden Kühe, Rinder und Schweine gemästet und Gülleüberschüsse produziert.

Vom Stickstoff, den die Nutztiere im Harn und Kot ausscheiden, gelangt nur ein Teil mit dem Hofdünger bis zu den Pflanzenwurzeln. Der Rest entweicht in Form von Ammoniak und Lachgas in die Luft sowie als Nitrat in die Gewässer. Die Folgen sind eine Überdüngung und Versauerung von Ökosystemen mit vielfältigen Langzeitauswirkungen auf Vegetation und Fauna. Zu den empfindlichen Ökosystemen gehören unsere Wälder,

Moorlandschaften, Trockenwiesen und nährstoffarmen Gewässer. Die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften verändert sich, die Artenvielfalt nimmt ab.

### Stickstoffeinträge verharren auf zu hohem Niveau

In den 1980er-Jahren wurde die Stickstoffverschmutzung erstmals als Problem erkannt. Die Belastung der Lebensräume mit Stickstoffverbindungen hatte ein bedenkliches Ausmass erreicht. Seither haben Bund, Kantone und Gemeinden eine



Entwicklung der Emissionen von Stickoxiden ( $\text{NO}_x$ , blaue Linie) und Ammoniak ( $\text{NH}_3$ , rote Linie)

## Massnahmenplan Ammoniak 2016–2030

### M1: Emissionsarme Gülleausbringtechniken

Aus der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung fallen im Kanton Zug jährlich rund 600'000 m<sup>3</sup> verdünnte Gülle an. Heute wird rund ein Drittel der Gülle mit Schleppschlauchtechnik ausgebracht. Bis 2021 sollen 55% (bis 2030 62%) der Gülle mit Schleppschlauchverteiler und 8% (bis 2030 18%) der Gülle mit Schleppschuhverteiler oder einer Ausbringtechnik mit mindestens derselben emissionsreduzierenden Wirkung ausgebracht werden. Neben der Abgeltung des freiwilligen Schleppschlauch- oder Schleppschuhsatzes im Rahmen der Agrarpolitik des Bundes (AP 14–17) unterstützt der Kanton Zug den Einsatz des besonders effizienten Schleppschuhs bis 2021 mit 30 Franken pro Hektare und Gabe.

Diese Massnahme gilt als die wirkungsvollste im Programmpaket. Bis 2021 sollen 62.9 Tonnen Ammoniak-Stickstoff pro Jahr eingespart werden, bis 2030 85.7 Tonnen pro Jahr. Sollten die Reduktionsziele bis 2021 nicht erreicht werden, tritt ein Schleppschlauchobligatorium in Kraft.

### M2: Abdeckung von Güllegruben

Seit 2002 müssen im Kanton Zug alle neu erstellten Güllebehälter fest abgedeckt werden. Rund 18% der Gülle wird heute noch in ca. 120 ungedeckten Behältern gelagert. Zurzeit existieren noch ca. 10 altrechtlich bewilligte, grosse und offene Behälter mit einem Volumen von über 200 m<sup>3</sup>, die vorwiegend oder ausschliesslich Schweinegülle enthalten. Solche Güllegruben verursachen überdurchschnittlich hohe Ammoniakemissionen und sollen mit einer festen Abdeckung saniert werden. Bis 2021 unterstützt der Kanton die freiwillige Abdeckung bestehender offener Güllebehälter mit 60% der Kosten. Das jährliche Ammoniakminderungspotential beträgt 2021 voraussichtlichen 1.9 Tonnen pro Jahr.

### M3: Begrenzung der Ammoniakemissionen bei Ställen und Laufhöfen

Betriebe, welche Ställe umbauen oder neu errichten, stellen die Weichen bei den Gebäuden und Einrichtungen langfristig für 20 bis 25 Jahre. Neu- und Umbauten sollen so erstellt werden, dass sie möglichst wenig Ammoniakverlust verursachen und damit langfristig einen Beitrag zur Senkung der Ammoniakemissionen leisten. Deshalb müssen die Empfehlungen des Bundes zum baulichen Umweltschutz in der Landwirtschaft konsequent umgesetzt werden. Je nach Tierart, Stallkonzept und -grösse müssen Ammoniak-Minderungsmaßnahmen ergriffen werden. Bestehende grosse Ställe müssen bis 2030 saniert werden. Bis 2021 bezahlt der Kanton Förderbeiträge bis 60% der anrechenbaren Kosten. Die voraussichtliche Ammoniak-Emissionsminderung beträgt 2021 7.9 Tonnen pro Jahr, bis 2030 17 Tonnen pro Jahr.

### M4: vom Kantonsrat gestrichen

### M5: Reduktion der Stickstoff-Ausscheidung von Schweinen durch gezielte Fütterung

Eine mehrphasige Fütterung von Mastschweinen und Galtswinen mit stickstoffreduziertem Futter gemäss den Empfehlungen des Bundesamts für Landwirtschaft BLW führt zu geringeren N-Ausscheidungen der Tiere und damit zu weniger Ammoniakverlusten. Bis 2021 ist die Umsetzung freiwillig, danach generell Pflicht unter der Voraussetzung, dass entsprechende Futtermittel am Markt standardisiert erhältlich sind. Die Reduktion der Ammoniakstickstoffverluste beträgt bis 2021 ca. 8 Tonnen pro Jahr. Die Kosten übernehmen die Landwirte.

### M6: Anträge an den Bundesrat

Der Bundesrat soll prüfen, ob eine zentrale Anlaufstelle für Landwirtschaftsbetriebe zu allen Fragen rund um Ammoniakverluste (z.B. bauliche Fragen, natürliche Schwimmschicht, Fütterung etc.) eingerichtet und finanziert werden soll.

Bild links: Moderne Entmistungsanlage:  
Rasches Abführen von Harn ins gedeckte Güllelager  
reduziert die Ammoniakemissionen.

Die fünf vom Kantonsrat beschlossenen Massnahmen zur Minderung der schädlichen Ammoniakemissionen im Überblick. Der Massnahmenplan ist online unter:  
[www.zg.ch/afu](http://www.zg.ch/afu) (Landwirtschaft und Luftreinhaltung) abrufbar.

Vielzahl von Gegenmassnahmen getroffen, insbesondere bei Industrie und Gewerbe, bei Feuerungsanlagen und beim motorisierten Strassenverkehr. Die Stickoxidemissionen haben sich seit 1990 dank strenger Abgasvorschriften fast halbiert und werden weiter abnehmen (vgl. Grafik Seite 14, blaue Linie).

In der Landwirtschaft hingegen konnte der angestrebte Reduktionspfad bis heute nicht eingehalten werden. Zwar haben auch die Ammoniakemissionen, die fast ausschliesslich aus der Landwirtschaft stammen, in den 1990er-Jahren vor allem aufgrund eines Rückganges der Tierzahlen schweizweit betrachtet um 17% abgenommen. Seither haben sie sich kaum mehr verändert (vgl. Grafik Seite 14, rote Linie). Weil die Landwirtschaft von spezifischen Massnahmen noch verschont wurde, während die übrigen Verursachergruppen grosse Reduktionen realisieren mussten, steigt der Anteil der Stickstoffemissionen aus der Landwirtschaft von Jahr zu Jahr an. Er beträgt heute rund zwei Drittel.

### Der Kanton Zug ist überdurchschnittlich stark betroffen

Trotz der erzielten Fortschritte sind die aus ökologischer Sicht maximal tolerierbaren Stickstoff-Einträge aus der Luft in naturnahe Ökosysteme immer noch weiträumig überschritten. Analysen und Messungen zeigen, dass die Stickstoffeinträge in unsere besonders empfindlichen Hochmoore auf dem Zugerberg drei- bis viermal so hoch wie die kritischen Eintragsraten sind (critical loads). Im Gegensatz zur Zerstörung von Lebensräumen

ist der Stickstoffeintrag eine besonders perfide Ursache des Biodiversitätsverlustes: Das Aussterben findet schleichend statt. Die für Hochmoore typischen Torfmoose gehen zurück, Laubmoose nehmen überhand; bei fortschreitender Überdüngung findet eine Verbuschung statt. Insektenfressende Pflanzen – typische Moorbewohner wie Sonnentau – werden durch Wollgras und Rosmarinheide verdrängt. Auch für unsere Wälder ist zu viel Stickstoff ungesund. Er führt zu einer Destabilisierung der Bäume, zu höherer Anfälligkeit gegenüber Windwurf und wirtschaftlichen Schäden durch Abnahme des Holztrages.

### Ammoniakemissionen sind zu halbieren

Für das Bilanzjahr 2000 wurden die Emissionen im Kanton Zug auf 620 Tonnen oder 56 Kilogramm pro Hektare landwirtschaftlicher Nutzfläche (kg/ha LN) beziffert. Liegen die Emissionen über dem schweizweiten Durchschnitt von 38 kg/ha LN, empfiehlt die Konferenz der Landwirtschaftsämter der Schweiz (KOLAS, 2006), einen auf den Kanton, die Region abgestimmten Massnahmenplan zur Senkung der Ammoniakemissionen zu erarbeiten und umzusetzen. Nach den Berechnungen des Bundesamts für Umwelt und des Bundesamts für Landwirtschaft (BAFU und BLW, 2008) müssen die Ammoniakemissionen gegenüber dem Bilanzjahr 2000 etwas weniger als halbiert werden.

2013 hat der Zuger Regierungsrat das Landwirtschaftsamt (LWA), das Amt für Umweltschutz (AFU) und das Amt für Wald und Wild (AFW) beauftragt, einen Massnahmenplan Ammoniak



Die Ausbringung der Gülle mit Schleppschauchtechnik gilt als die zurzeit wirkungsvollste Massnahme.

vorzuschlagen, der ab 2016 als Nachfolgeprogramm das Ressourcenprojekt Ammoniak der Zentralschweizer Kantone ablöst. Dieser soll die Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung gegenüber dem Basisjahr 2000 bis zum Jahr 2020 um 20% und bis 2030 um 30% reduzieren. Damit wird klar, dass der kantonale Massnahmenplan das von den Bundesämtern postulierte Umweltziel Ammoniak alleine nicht erfüllen wird. Er ist aber geeignet, einen wesentlichen Beitrag an die übergeordneten Ziele des Bundes zu leisten, obwohl langfristig eine Ziellücke von knapp 20% bestehen bleibt. Müssten die Ziele des Bundes kurzfristig erreicht werden, wäre eine deutliche Reduktion der Tierbestände unumgänglich. Solch einschneidende Massnahmen wurden zum heutigen Zeitpunkt weder als gangbar erachtet, noch wurden sie vom Regierungsrat gefordert. Die Zuger Regierung legte Wert auf praxisnahe Massnahmen, die mit dem anerkannten Stand der Technik umsetzbar sind. Es sollten sowohl bauliche Massnahmen wie auch Massnahmen zu Verhaltensänderung, Sensibilisierungsmassnahmen etc. geprüft werden.

#### Massnahmenplan Ammoniak 2016–2030

Eine breit abgestützte Arbeitsgruppe mit Vertretern aus dem Zuger Bauernverband, dem LWA, dem landwirtschaftlichen Bildungs- und Beratungszentrum Schluethof Cham (LBBZ), dem AfU, dem AFW und dem Amt für Raumplanung (ARP) hat mit fachlicher Unterstützung der Agrofutura einen auf Zuger Verhältnisse abgestimmten Massnahmenplan Ammoniak mit sechs

Massnahmen erarbeitet und zum Beschluss vorgelegt. Im Laufe der regierungsrätlichen und parlamentarischen Beratungen wurde das Massnahmenpaket hinsichtlich der finanziellen Belastung für den Kanton deutlich reduziert und an die Vorgaben des Entlastungsprogrammes 2015–2019 angepasst.

Die vom Kantonsrat am 28. Januar 2016 beschlossene Version des Massnahmenplans Ammoniak wurde nach Ablauf der Referendumsfrist am 8. April 2016 rechtskräftig.

Er beinhaltet fünf Massnahmen (vgl. Kasten Seite 15),

- deren Wirkung wissenschaftlich genügend erwiesen ist
- die keine oder leicht lösbare Zielkonflikte in sich bergen
- die ein mittleres bis gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen
- zu deren Umsetzung bereits geeignete Strukturen vorhanden sind oder geschaffen werden können und
- die als aufeinander abgestimmtes Gesamtpaket geeignet sind, die Ammoniakverluste auf der ganzen Produktionskette von der Fütterung der Tiere, über Stall und Laufhof bis zur Güllelagerung und Ausbringung effizient zu minimieren.

Die Massnahmen sind in der Regel bis 2021 freiwillig und werden vom Kanton finanziell unterstützt. Danach sind sie obligatorisch, doch der Kanton bezahlt keine Unterstützungsbeiträge mehr aus.

Peter Stofer