



2011-1

Umwelt Zug



- 2 Editorial
- 4 Kantonales Umweltschutzgesetz revidiert
- 7 Grosses Potenzial für erneuerbare Energien im Kanton Zug
- 10 Dem Zugersee geht es besser
- 12 Motorschiff «Rigi»: seit Ostern wieder auf Kurs
- 14 Alternative Antriebe für Fahrzeuge





Editorial

Liebe Leserinnen und Leser

Anfang Mai 2011 hat der Kantonsrat das revidierte Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Umweltschutz (EG USG) in zweiter Lesung verabschiedet. Die wenigsten sind sich wahrscheinlich bewusst, dass sich im Oktober 2011 der 150. «Geburtstag» des vermutlich ersten Zuger Umweltgesetzes jährt. Am «10. des Weinmonats 1861 [erwogen] wir, Landammann und Regierungsrath des Kantons Zug, [...] dass die Abgangsstoffe der Leuchtgasfabrikation, der Papierfabriken und Färbereien für das animalische Leben höchst nachtheilig sind, das Wasser durch ihre Vermischung ungeniessbar machen und kleinere Gewässer und Bäche von den Fischen in kurzer Zeit entvölkern [...]»

Um dem Problem der Gewässerverschmutzung Herr zu werden, mussten die erwähnten «Etablissements» unter anderem Senkgruben anlegen, die in «wenigstens 100 Schuh Entfernung von vorbeifliessendem Wasser und in möglichst niederer Lage so angelegt werden, dass sie bei Überflüssen ihren Stoff nicht direkt an benachbarte Gewässer abgeben.»

Umweltschutz – ein frühes Postulat der Industrialisierung

Die Busse bei einer ersten Zuwiderhandlung von 50 Franken wirkt auf den ersten Blick nicht sehr hoch; sie ist aber im Verhältnis zu den damaligen Preisen zu sehen. So kostete in Zug 1861 ein Pfund Butter Fr. 1.04 bis 1.10, ein Zentner Kartoffeln

Kanton Zug - Amt für Umweltschutz - Umwelt Zug 2011-1

2 | 3

im Frühjahr Fr. 6.50 und im Herbst Fr. 3.80. Der Abonnementspreis für die Neue Zuger Zeitung, die wöchentlich einmal erschien, betrug jährlich Fr. 3.00, wobei die Zeitung beim Verleger abgeholt werden musste.

Interessant ist auch die automatische Verdoppelung der Busen im Wiederholungsfall. Damit Verfehlungen überhaupt erkannt werden konnten, musste das Polizeiamt «von Zeit zu Zeit» entsprechende Kontrollen durchführen und dem Regierungsrat Bericht erstatten. Der Passus, wonach dem Kläger ein Teil der Busse zufällt, findet sich heute im Umweltschutzgesetz nicht mehr. Inwieweit dieser Artikel in der Wasserpolizei-Verordnung von 1861 zu Denunziantentum angeregt hat, ist nicht bekannt. Die Übergangsfrist «zur gehörigen Anlegung der vorgeschriebenen Senkgruben» von vier Wochen wirkt für heutige Verhältnisse extrem kurz.

Standen 1861 noch die neuen Industrieanlagen im Fokus, so waren es hundert Jahre später vor allem die Zufuhr von Nährstoffen aus der Siedlungsentwässerung und der Landwirtschaft, die dem Zugersee zu schaffen machten. Mit der Ringleitung um den Zugersee und der Kläranlage Schönau sowie den seeexternen Massnahmen in der Landwirtschaft konnte zwar eine deutliche Verbesserung der Situation erreicht werden. Die neueste Studie der EAWAG zeigt aber, dass bis zur endgültigen Genesung des Zugersees noch ein weiter Weg zu gehen ist.

§ 2.

Alle bei der Leuchtgasbereitung sich erzeugenden Abfälle und Nebenprodukte, sofern sie nicht eine besondere Verwendung finden, sollen und zwar die Flüssigkeiten in eigene Senkgruben versenkt und die trocknen oder festen Stoffe auf dem Lande beseitigt werden.

§ 3.

Die Senkgruben sollen wenigstens 100 Schuh von allfällig vorbeifliessendem Wasser und in möglichst niedriger Lage so angelegt werden, daß sie beim Ueberfließen ihren Stoff nicht direkt an benachbarte Gewässer abgeben.

Das Anlegen von Senkgruben in der Nähe von Wasserquellen und Brunnen ist untersagt.

§ 4.

Diese Verfügung findet auf alle technischen Fabriken und Etablissements ihre Anwendung, welche in grösserem Quantum solche schädlichen Flüssigkeiten erzeugen oder verwenden, wie z. B. die Chloralkalifabriken in den Papierfabriken, die Abgänge in den Färbereien u. s. w.

§ 5.

Die dieser Verordnung Entgegenhandelnden verfallen das erste Mal in eine Buße von 50 Fr., welche im Wiederholungsfall jedes Mal verdoppelt wird; nebstdem sind sie für allen aus der Uebertretung entstehenden Schaden verantwortlich.

§ 6.

Das Polizeiamt hat von Zeit zu Zeit in den betreffenden Etablissements nachzusehen, ob diesen Bestimmungen in obiger Weise Folge gegeben wird oder nicht und über den stattgehabten Untersuchung dem Regierungsrathe einen Bericht zu

erstatten; allfällige Fehlbare sollen zu sofortiger Verantwortung gezogen werden.

Auf eingelangte Privatklagen ist ein sofortiger Untersuchung durch das Polizeiamt anzuordnen und nöthigen Falles das Gutachten des Sanitätsrathes einzuholen.

§ 7.

Allfällige Klagen sind beim Regierungsrathe anhängig zu machen; dem jeweiligen Kläger fällt bei der ersten Bestrafung die Hälfte, im Wiederholungsfall $\frac{1}{3}$ der ausgesprochenen Buße als Anzeigerlohn zu.

§ 8.

Zur gehörigen Anlegung der vorgeschriebenen Senkgruben ist eine Zeitfrist von 4 Wochen, vom Tage der Bekanntmachung der Vorschrift an gerechnet, festgesetzt.

§ 9.

Diese Verordnung tritt mit der Publikation in Kraft, soll auf gewöhnliche Weise veröffentlicht und in die Gesetzesammlung aufgenommen werden.

Gegeben Zug, den 10. Weinmonat 1861.

Der Landammann:

W. Better.

Namens des Regierungsrathes,

Der Landtschreiber:

A. Schwerzmann.

Gewässerschutz im Kanton Zug wird 150 Jahre alt. Auszug aus der Wasser-Polizei-Verordnung von 1861.

Gefordert sind vielfältige Massnahmen

Einen Beitrag zur gesunden Luft leisten auch die «Zugerland Verkehrsbetriebe». Sie liessen das Motorschiff «Rigi» mit einem Dieselpartikelfilter der neuesten Generation nachrüsten und senken so die Russemissionen markant.

Zu einer gesünderen Umwelt trägt auch die Nutzung erneuerbarer Energien bei. Mit jeder Erdwärmesonde, die anstelle einer Öl- oder Gasheizung installiert wird, nimmt der Ausstoss von CO₂ und weiteren Schadstoffen ab. Zudem sinkt auch die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen; so nähern wir uns dem von Kantonsrat Daniel Burch und 32 Mitunterzeichnenden geforderten Ausstieg aus fossilen Brennstoffen bei Neubauten spätestens ab 2030. Die Studie über erneuerbare Energien im Kanton Zug zeigt, dass dieser Wechsel grundsätzlich machbar ist. Für die Nutzung von Erdwärme eignen sich jedoch nicht alle Gebiete. Dort, wo sich im Boden Grundwasser befindet, das der Trinkwassergewinnung dient oder dienen könnte, sind Erdsonden nicht möglich. Ein grosser Teil der Gemeinden Neuheim, Menzingen und Baar ist davon betroffen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Tatsache, dass bei Wärmepumpen ein Viertel bis ein Drittel der erzeugten Wärme in Form von elektrischer Energie zugeführt wird. Auf den Kanton Zug hochgerechnet, würde dies bedeuten, dass der Stromverbrauch um 42 % stiege, wenn man das gesamte Potential an erneuerbaren Energien zur Wärmenutzung ausschöpfte. Das Potential zur Erzeugung von Elektrizität aus lokalen, erneuerbaren Ressourcen ist

aber deutlich geringer und liegt bei knapp 20 % des heutigen Stromverbrauchs im Kanton Zug. Diese wenigen Zahlen zeigen auf, dass es in Analogie zu den klassischen drei V's der Abfallwirtschaft (Vermeiden, Vermindern und Verwerten) auch die drei V's der Energiewirtschaft gibt, nämlich Vermeiden (Energieverbrauch reduzieren), Verbessern (Effizienz erhöhen) und Verändern des Strommix (mehr erneuerbare Energie).

Der Auftrag bleibt

Vor 150 Jahren entstand das erste Zuger Umweltgesetz. Viel ist seither passiert. Die Bilder der schäumenden Gewässer oder der qualmenden Kamine und Auspuffe gehören der Vergangenheit an. Dennoch können wir uns nicht zurücklehnen, wenn wir unseren Nachkommen keine ausgebeutete, sondern eine lebenswerte Umwelt übergeben wollen. Querschnittsthemen wie «Biodiversität», «Nachhaltigkeit», «Erneuerbare Energien» werden uns in Zukunft daher mehr beschäftigen als der «klassische» Gewässer- oder Umweltschutz.

Rainer Kistler



Kantonales Umweltschutzgesetz revidiert

Am 4. Mai 2011 verabschiedete der Zuger Kantonsrat das revidierte Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Umweltschutz (EG USG) in zweiter Lesung. Es hat sich seit seinem Erlass im Jahre 1998 grundsätzlich bewährt. Einzelne Bestimmungen waren jedoch nicht mehr aktuell, so dass das Gesetz punktuelle Anpassungen brauchte. Einige Korrekturen, namentlich jene unter den Überschriften «Generelle Zuständigkeit», «Informationen» und «Altlastensanierung», sind durch geänderte oder in der Zwischenzeit neu erlassene Bestimmungen des Bundesrechts bedingt. Auf den Zeitpunkt des Inkrafttretens hin wird der Regierungsrat auch die entsprechende Vollziehungsverordnung (V EG USG) anpassen.

Die wesentlichen Änderungen in Kürze

Neues kantonales Umweltrecht gibt es bei den Emissionsbegrenzungsmassnahmen, bei der Smogintervention sowie bei den Lichtemissionen. So werden u.a. das Feuern im Freien und die Partikelfilterpflicht von ortsfesten Dieselfahrzeugen geregelt, dazu die regierungsrätlichen Schutzmassnahmen bei grossem Smogaufkommen, das Verbot unnötiger Lichtemissionen und das Bewilligungsverfahren für Abfallanlagen.

Emissionsbegrenzungsmassnahmen im Massnahmenplan-gebiet (§ 9a)

Das USG verlangt von den Kantonen einen Massnahmenplan Luftreinhalte für den Fall, dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) der Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV) überschritten und damit die Luftbelastung «übermässig» wird. Am 18. Dezember 2007 verabschiedete der Zuger Regierungsrat den zweiten gemeinsamen Zentralschweizer Massnahmenplan Luftreinhalte. Er beinhaltet insgesamt 13 neue Massnahmen in den Bereichen Verkehr, Industrie und Gewerbe, Landwirtschaft und Haushalte.

Die ersten beiden Absätze von § 9a des revidierten EG USG verbieten grundsätzlich das Verbrennen von Wald-, Feld- und Gartenabfällen. Weiterhin erlaubt sind Grill-, Lager- und Brauchtumsfeuer. Ausnahmen gelten bei Schädlings- und Krankheitsbekämpfung oder wenn der Schlagabraum nicht mit vertretbarem Aufwand eingesammelt und wegtransportiert werden kann.

Geräte, Maschinen und Fahrzeuge im stationären Einsatz ab Baujahr 2012, die einen Dieselmotor von mehr als 37 kW Leistung haben, müssen mit einem Partikelfilter oder einem gleichwertigen System ausgerüstet sein. Sie erfüllen damit die gleichen Anforderungen, wie sie auch für Maschinen auf Baustellen gelten. Diese Vorschrift kommt selbstverständlich nur zum Tragen, wenn solche Systeme auf dem Markt erhältlich sind. Doch das ist immer häufiger der Fall. Auch bei der Nachrüstung gilt



Linke Seite:
Partikelfilter schützt die Umwelt und die Forstarbeiter.

Oben:
Nächtlich beleuchtetes Zug.

der Grundsatz, dass die Maschinen fünf Jahre nach der Verfügbarkeit solcher Systeme umgerüstet sein müssen. Ausgenommen sind nur landwirtschaftliche Fahrzeuge und Geräte.

Die Regierung wollte für alle Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 70 kW, welche die aktuellen Grenzwerte nach der Luftreinhalte-Verordnung nicht einhalten, die Sanierungsfrist auf fünf Jahre festlegen. Diesem Vorschlag folgte der Kantonsrat nicht. In der zweiten Lesung des Gesetzesentwurfes unterstellte er dieser Regelung nur Anlagen, die Restholz verfeuern. Davon betroffen sind etwas mehr als 20 Anlagen. Mit dieser Massnahme wird verhindert, dass einzelne, schlecht funktionierende Holzfeuerungen dem Image der CO₂-neutralen Holzenergie schaden.

Interventionsmöglichkeit bei Smogperioden (§ 12)

Die Luft kann im Sommer während lang anhaltender Schönwetterperioden und im Winter bei Inversionslagen ausserordentlich stark belastet sein. Die Konzentration der Luftschadstoffe liegt dann teilweise weit über den zulässigen Immissionsgrenzwerten der LRV. Die Monate Januar und Februar 2006 zum Beispiel waren geprägt von ausserordentlich hohen Feinstaubimmissionen. Im ganzen Mittelland wurde der Tagesmittel-Grenzwert der LRV von 50 µg/m³ während vieler Tage massiv überschritten. Für solche Situationen hat die eidgenössische Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK) im September 2006 das «Interkantonale Interventions-

konzept PM10» erarbeitet. In der Folge wurde das Papier zum «Informations- und Interventionskonzept bei ausserordentlich hoher Luftbelastung» erweitert. Es umfasst den Winter- und den Sommersmog. Der neue Paragraph 12 erteilt dem Regierungsrat die Kompetenz, die entsprechenden Vorkehrungen zu treffen.

Lichtemissionen (§§ 15, 15a)

Unter Lichtemissionen versteht man die künstliche Aufhellung des Nachthimmels mit Folgen für Mensch und Umwelt. Anlagen, die relevante Lichtemissionen verursachen, unterstehen einem Bewilligungsverfahren (Baubewilligung, Reklambewilligung). Die zuständigen Behörden prüfen im Rahmen des Bewilligungsverfahrens die Beleuchtungsvorhaben und können Auflagen erlassen.

Eine besonders augenfällige Form der Lichtemission geht von Skybeamern, himmelwärts gerichteten Scheinwerfern, aus. Gelegentlich sind es Clubs oder Festveranstalter, die den Nachthimmel als Werbefläche (miss-)brauchen. Jede Veränderung der natürlichen Lichtverhältnisse durch künstliches Licht kann ökologische Auswirkungen haben und damit unter Umständen die Artenvielfalt reduzieren. Zugvögel z.B. sind heute mit ganz neuen Lichtverhältnissen konfrontiert. Lichtquellen und Lichtglocken grosser Städte ziehen sie – vor allem bei schlechter Sicht – an und lenken sie so von ihrem Weg ab. Daher sind himmelwärts gerichtete, künstliche Lichtquellen nun verboten. Davon ausgenommen ist die Beleuchtung historischer Bauten und Anlagen.



Die Bauschutt-Recyclinganlagen werden laufend weiterentwickelt.

Betriebsbewilligung für Abfallanlagen (§ 16a)

Derzeit sieht die Gesetzgebung Betriebsbewilligungen im Bereich Abfallanlagen nur für Deponien und für jene Betriebe vor, die Sonder- oder andere kontrollpflichtige Abfälle behandeln. In der Praxis zeigte es sich jedoch, dass auch Anlagen zur Behandlung von anderen Abfällen (z.B. von Kunststoffabfällen, Bauabfällen etc.) Umwelteffekte zeitigen. Solche Anlagen benötigen zwar eine Baubewilligung. Werden im Laufe der Zeit die Verfahren zur Abfallbehandlung weiterentwickelt, können sich auch die Umweltauswirkungen solcher Anlagen ändern. Für Deponien und Betriebe, die Sonder- und andere kontrollpflichtige Abfälle behandeln, hat sich das Instrument der Betriebsbewilligung bewährt. Darin festgelegt werden die zulässigen Abfälle, die Verfahren, die internen Kontrollen und die Anforderungen an das Personal. Die Bewilligung ist zeitlich befristet und erlaubt eine periodische Anpassung der Abfallanlage an die gesetzlichen Rahmenbedingungen und den technologischen Fortschritt.

Die weiteren Änderungen betreffen die Bezeichnung des Amtes für Umweltschutz als kantonale Fachstelle für Einschliessung sowie auch für die Freisetzungsverordnung, das Öffentlichkeitsprinzip von Umweltinformationen sowie die Möglichkeit, Vorschriften privater Organisationen vom Regierungsrat als verbindlich zu erklären. Die weiteren Anpassungen und die formalen Änderungen sind von untergeordneter Bedeutung.

Mit dieser Revision ist das EG USG wieder auf einen aktuellen Stand gebracht. Mindestens so wichtig wie ein modernes Gesetz ist jedoch auch der Wille aller Einwohnerinnen und Einwohner, sich persönlich für den Erhalt einer lebenswerten Umwelt einzusetzen.

Rainer Kistler



Grosses Potenzial für erneuerbare Energien im Kanton Zug

Die Energie der Zukunft soll aus erneuerbaren Quellen stammen und dezentral produziert werden – so lautet eine viel zitierte Forderung. Doch ist sie überhaupt umsetzbar? Der Kanton Zug wollte es genau wissen. Das Amt für Umweltschutz AfU erteilte Mitte 2010 der econcept AG, Zürich, den Auftrag, das Potenzial für erneuerbare Energien aus einheimischer Produktion zu ermitteln. Entstanden ist die Studie «Erneuerbare Energien im Kanton Zug: Stand heute und Perspektiven 2030».

Solide technisch-naturwissenschaftliche Basis

Eine Übersicht über den heutigen Einsatz erneuerbarer Energien und allfällig noch brachliegende Potenziale innerhalb des Kantons gewinnen – das war das Ziel. Die Ergebnisse sollen als Grundlage für die künftige Energiepolitik von Kanton und Gemeinden dienen – und überdies einen Beitrag zur Versachlichung der öffentlichen Diskussion um die Möglichkeiten und Grenzen erneuerbarer Energien leisten. Wichtig ist daher eine klare Definition des verwendeten Potenzialbegriffs: Ausgewiesen werden jene Potenziale, die nach dem heutigen Stand der Technik und ohne irreversible Schädigung der Umwelt realisiert werden können. Wieweit sie alle ausgeschöpft werden können, wird in einem nächsten Schritt zu beurteilen sein. Dazu sind weitere Faktoren zu berücksichtigen wie Wirtschaftlichkeit oder gesellschaftliche Entwicklungen.

Fokus auf Wärmeerzeugung und Stromproduktion

Die Studie richtet ihr Augenmerk auf die Wärmeerzeugung (Raumwärme und Warmwasser) und die Stromproduktion. 38 % des gesamten Energieverbrauchs im Kanton Zug werden für den Wärmebedarf aufgewendet. Der Anteil des Stromverbrauchs beträgt 17 %. Der Rest entfällt auf den Verkehr (37 %) oder wird für industrielle Prozesse eingesetzt (8 %).

Der jährliche Energieverbrauch im Kanton Zug beträgt derzeit rund 4'200 Gigawattstunden GWh, was einem Pro-Kopf-Verbrauch von rund 38 Megawattstunden MWh pro Jahr entspricht. Der Kanton Zug liegt damit etwas über dem Schweizer Durchschnitt.

Fossile Energien dominieren bei Wärmeerzeugung

Rund 1'600 GWh pro Jahr werden für Raumwärme und Warmwasser benötigt (siehe Grafik S. 9). Erzeugt wird die Wärme grösstenteils mit fossilen Brennstoffen, hauptsächlich Erdöl. Der Anteil erneuerbarer Energien beträgt zurzeit 6 % – mit steigender Tendenz. Wichtigste Energieträger sind Holz und Umweltwärme. Umweltwärme wird vor allem aus dem Erdreich mittels Erdsonden gewonnen. Auch Biomasse – zum Beispiel Klärschlamm oder Grüngut aus Haushalten – sowie Sonnenenergie werden zu Wärmezwecken verwendet, allerdings in eher bescheidenem Umfang. Die Solarthermie steckt noch in den Kinderschuhen: Der Kanton Zug liegt mit einer durchschnittlichen Kollektorfläche von 0.09 m² pro Kopf deutlich unter dem Schweizer Durchschnitt von 0.23 m².

Erneuerbare Energie

Als erneuerbare Energie wird Energie (Wärme, Strom oder Treibstoff) aus jenen Quellen bezeichnet, die durch Nutzung nicht erschöpft werden. Wichtige Quellen erneuerbarer Energien sind Wasserkraft, Sonne, Wind, Biomasse (z.B. Grünabfälle oder Holz), Geothermie oder Umweltwärme.

Umweltwärme umfasst die Wärmenutzung aus Luft, Erdreich, Grundwasser und Oberflächengewässern. Erneuerbare Energien sind CO₂-neutral.



Wärme aus dem Untergrund:
Bau eines Grundwasser-Entnahmebrunnens in der Stadt Zug.

Riesige Potenziale schlummern im Boden

Bei den erneuerbaren Energien für Wärmezwecke gibt es im Kanton grosse, ungenutzte Potenziale. Spitzenreiter ist die Umweltwärme – mit einem Potenzial von über 1'350 GWh pro Jahr. Am meisten Wärme schlummert dabei im Erdreich und im Tiefengrundwasser des Baarer Beckens. Auch aus dem Zugersee und – allerdings in kleinem Umfang – aus der Lorze liesse sich noch mehr Wärme gewinnen. Doch das Potenzial für Umweltwärme ist nicht in allen Gemeinden gleich gross. In Neuheim und Menzingen beispielsweise ist es aufgrund der dortigen Grundwasserverhältnisse sehr gering. Eine Wärmenutzung aus dem Grundwasser und aus dem Erdreich ist kaum möglich.

Die Kehrseite der Medaille: steigender Strombedarf

Zur Nutzung von Umweltwärme sind elektrisch betriebene Wärmepumpen nötig. Würden die Potenziale vollständig ausgeschöpft, stiege der Stromverbrauch im Kanton Zug um bis zu 40 %, d.h. um rund 280 GWh pro Jahr. Diesen Mehrbedarf alleine mit erneuerbaren Energien zu decken, dürfte schwierig sein. Nötig wäre eine verbesserte Energieeffizienz in anderen Bereichen; sie könnte den Mehrbedarf mindestens teilweise kompensieren.

Potenzial auch bei der Solarthermie

Neben der Umweltwärme weist auch die Solarthermie ein beachtliches Potenzial auf. Allein mit Kollektoren auf geeigneten Dachflächen (ohne Freiflächen und Fassaden) beträgt es rund

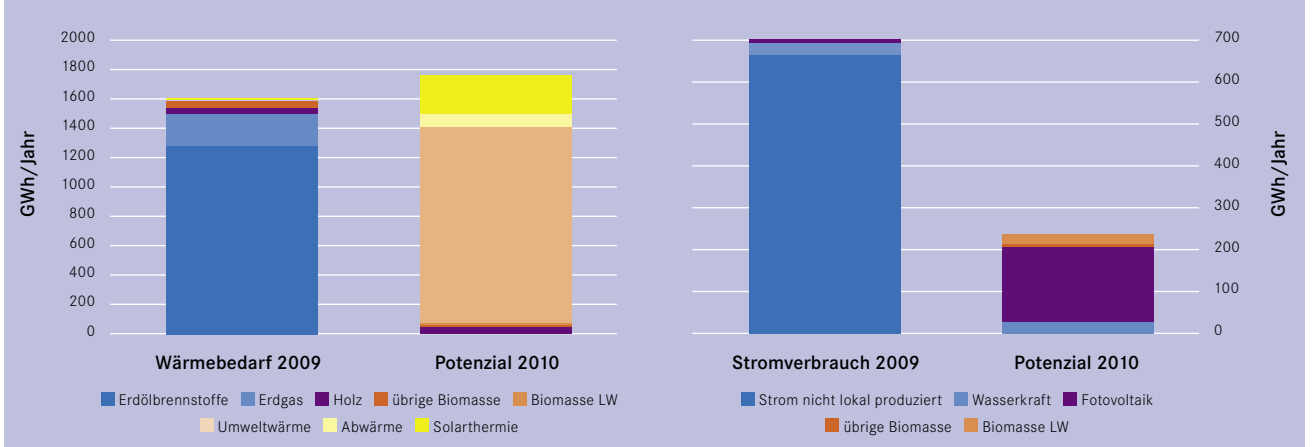
250 GWh pro Jahr. Im Kanton weitgehend ausgeschöpft ist die Energie aus Holz; sie wird praktisch vollständig genutzt. Das Gleiche gilt auch für die Biomasse. Im Kanton Zug wird bereits überdurchschnittlich viel Grüngut verwertet; das zusätzliche Potenzial ist darum sehr gering.

Erneuerbare Energien für gesamten Wärmebedarf möglich

Der Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser im Kanton Zug liesse sich bereits heute vollständig mit erneuerbaren Energien decken. Und in Zukunft? Dank verbesserter Gebäudeisolation wird der Wärmebedarf gesamtschweizerisch abnehmen. Dies gilt auch für den Kanton Zug, trotz des prognostizierten Wachstums. Entsprechend könnte der Wärmebedarf im Kanton auch 2030 vollständig mit erneuerbaren Energien gedeckt werden.

Bisher wenig Strom «made in Zug»

Wärmeerzeugung wie Stromproduktion zeigen das gleiche Bild: Der Anteil lokal gewonnener, erneuerbarer Energien ist derzeit bescheiden. Von den rund 700 GWh Strom (siehe Grafik S. 9), die im Kanton Zug pro Jahr verbraucht werden, stammen nur gerade 4 % aus erneuerbaren Zuger Quellen. Den grössten Teil davon liefert die Wasserkraft, einen kleineren Teil die Biomasse (Grüngut und Klärschlamm).



Gegenüberstellung von Wärmebedarf im Kanton Zug (aufgeteilt nach Energieträgern) und Potenzial an lokalen, erneuerbaren Energien zur Wärme Gewinnung.

Gegenüberstellung von Stromverbrauch im Kanton Zug (aufgeteilt nach lokal produzierter Elektrizität und Bezug aus dem übergeordneten Netz) und Potenzial an lokalen, erneuerbaren Energien zur Strom Gewinnung.

Strompotenzial vor allem bei der Fotovoltaik

Auch bei den erneuerbaren Energien für die Stromproduktion bestehen ungenutzte Möglichkeiten, allerdings in deutlich geringerem Umfang als bei der Wärmeerzeugung. Sie beschränken sich im Wesentlichen auf die Fotovoltaik. Würden die geeigneten Dachflächen (ohne Freiflächen und Fassaden) genutzt, liessen sich jährlich rund 170 GWh Solarstrom erzeugen.

Ansonsten besteht kaum mehr Spielraum. Landwirtschaftliche Biomasse (Hofdünger und Mist) könnte zwar vor Ort in Wärme und Strom umgewandelt werden. Das für eine wirtschaftliche Nutzung nötige Co-Substrat in Form von Grünabfällen ist im Kanton Zug aber kaum mehr vorhanden. Die Potenziale für Wasserkraft und Biomasse werden in Kürze ausgeschöpft sein. Für Windenergie gibt es im Kanton Zug kein Potenzial. Jenes für tiefe Geothermie ist ungewiss, aber eher unwahrscheinlich.

Erneuerbare Energien für einen Drittel des Strombedarfs möglich

Rund 30 % des heutigen Strombedarfs im Kanton Zug liessen sich mit lokal produzierten, erneuerbaren Energien decken. Und in Zukunft? Im Gegensatz zum Wärmebedarf wird der Stromverbrauch voraussichtlich weiterhin ansteigen. Der vermehrte Einsatz erneuerbarer Energien für Wärmezwecke verstärkt diese Tendenz. Das Potenzial für die Stromproduktion aus lokalen, erneuerbaren Energien hingegen lässt sich kaum mehr steigern.

Wunsch bald Realität?

Es gilt, die vorhandenen Potenziale auszuschöpfen. Wieweit und in welchem Zeitraum dies geschehen wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab.

Eine Schlüsselgrösse ist die Wirtschaftlichkeit; sie ist aber nicht die einzige. Gebäude mit guter Wärmedämmung beispielsweise sind die Voraussetzung, um erneuerbare Energien sinnvoll zu nutzen. Aufgrund der langen Sanierungszyklen bei den Gebäuden wird das Potenzial bei der Wärmeerzeugung bis 2030 erst teilweise ausgeschöpft sein. Bei der Fotovoltaik dürfte sich neben den hohen Produktionskosten auch die tages- und jahreszeitlich schwankende Energiemenge hindernd auf die Realisierung des Potenzials auswirken. Es wird daher bis 2030 ebenfalls nur teilweise ausgeschöpft sein.

Erneuerbare Energien sind populär. Doch auch sie haben ihren Preis – nicht nur monetär. Nachteile im Natur- und Landschaftsschutz oder im Ortsbildschutz sind häufige Folgen. Zielkonflikte sind unvermeidlich. Wieweit es gelingt, sie zu lösen, wird sich zeigen.

Beatrice Bochsler und Rainer Kistler

[Link zur Studie](#)

www.zug.ch/afu – unter «Direkt zu»



Dem Zugersee geht es besser

Phosphor und Stickstoff sind wichtige Pflanzennährstoffe; sie geben Auskunft über den Belastungszustand des Zugersees. Der Phosphor ist im Zugersee der wachstumslimitierende Faktor. Zu viel Phosphor bedeutet hohe Algenproduktion und hohe Sauerstoffzehrung beim Abbau der Algen.

Anfang der 80er-Jahre erreichte der Phosphorgehalt im Zugersee einen Höchststand. Algenblüten und unangenehme Schlamm-schichten waren die Folge. Alle Massnahmen zielen deshalb darauf ab, die Phosphorzufuhr auf ein zuträgliches Mass zu reduzieren. Als Ziel setzte eine Begleitkommission 1994 40 mg Phosphor pro m³ Zugerseewasser. Die seit Jahrzehnten laufenden Massnahmen zeigen Wirkung. Der Phosphorgehalt sinkt seit Anfang der 80er-Jahre kontinuierlich (siehe Grafik) und liegt heute bei 90 mg gegenüber einem Höchststand von 200 mg in den 80er-Jahren. Die Abnahme der Konzentration im Zugersee geht langsam vor sich, da das Wasser eine lange Aufenthaltszeit von 15 Jahren aufweist. Die Zuflüsse in den Zugersee werden regelmässig gemessen und die Frachten haben seit den 70er-Jahren stark abgenommen (Tabelle Phosphorfrachten).

Wirksame Massnahmen

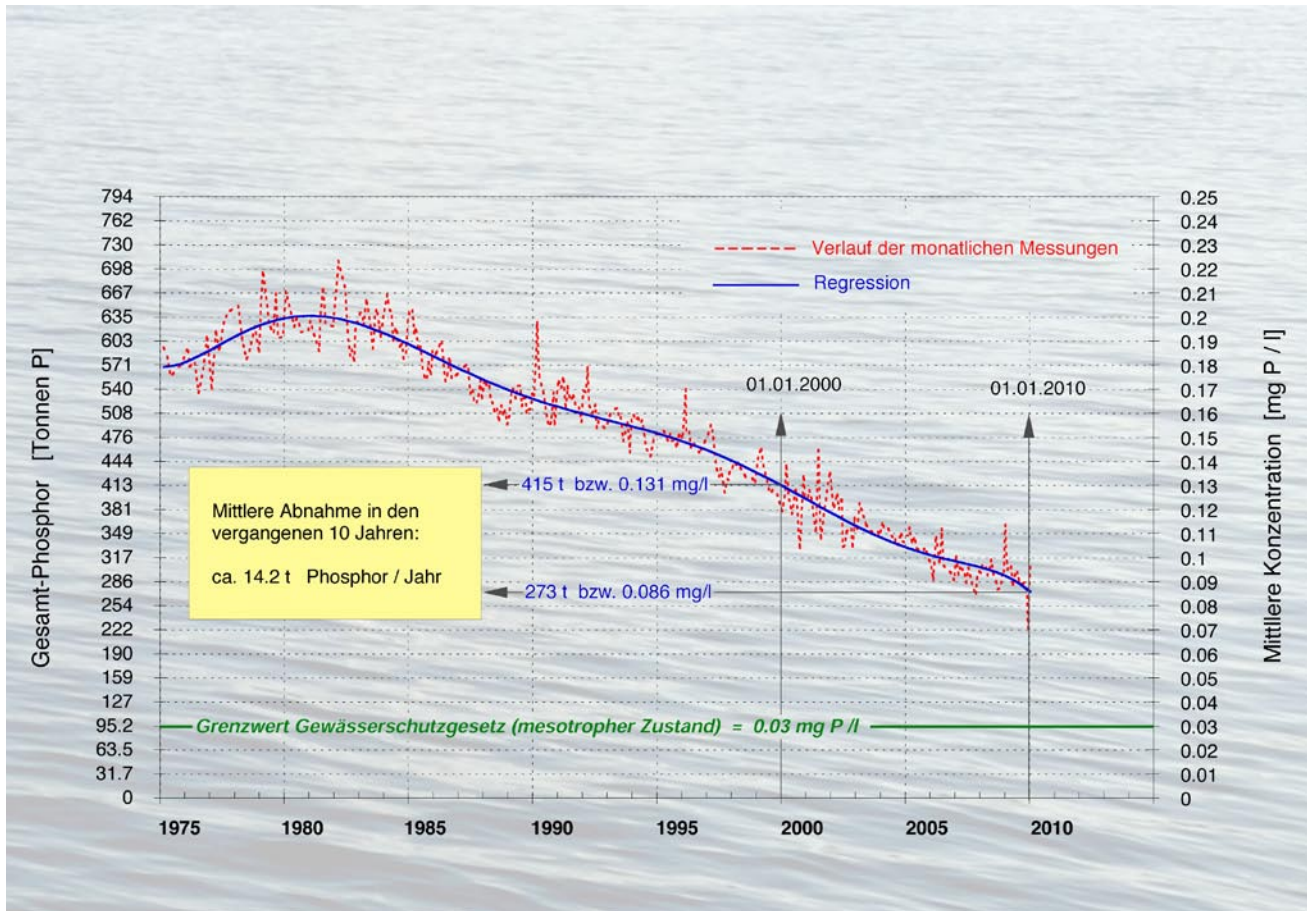
Seit den 70er-Jahren werden grosse Anstrengungen bei der Siedlungsentwässerung und in der Landwirtschaft unternommen. Um den Zugersee herum erstellte der Gewässerschutzverband eine Ringleitung. Sämtliche Siedlungsabwässer werden gesammelt und in der zentralen Kläranlage Friesenham

unterhalb des Einzugsgebietes des Zugersees gereinigt. Alle Gemeinden des Gewässerschutzverbandes haben die Generellen Kanalisationsprojekte (GKP) erstellt und weitgehend umgesetzt. Zurzeit findet eine Überarbeitung statt. Die bisherigen GKP werden gemäss den Vorgaben weiterentwickelt. Die Kanalisationssysteme sollen optimiert, wo möglich weitere Mischsysteme auf Trennsysteme umgebaut und unverschmutzte Abwässer versickert werden.

Die Landwirtschaft hat mit kantonaler Unterstützung seit Mitte der 80er-Jahre die Lagerkapazitäten für Hofdünger erhöht, damit bei ungünstiger Witterung – insbesondere im Winter – keine Gülle ausgebracht werden muss. Überschüssige Hofdünger werden mittels Verträgen an Betriebe abgegeben, die noch Bedarf aufweisen. In den 90er-Jahren wurden die Direktzahlungen mit dem ökologischen Leistungsausweis verknüpft. Die Erfüllung von baulichen Randbedingungen und ein optimales Gülle-Management haben den Phosphoreintrag in die Gewässer stark reduziert.

Zusätzliche Massnahmen in der Landwirtschaft

Um das gesetzte Ziel von 40 mg Phosphor pro m³ im Zugersee zu erreichen, wurde bereits in den Jahren 2000 bis 2003 ein Phosphorprojekt entwickelt. Doch hohe Kosten führten zum Projektende. Die Erfahrungen anderer Kantone liessen nach neuen Lösungen suchen. Zusammen mit dem Zuger Bauernverband, dem Landwirtschaftsamt und dem Landwirtschaftlichen Bildungs- und Beratungszentrum wurden seit 2008 pragmatische Mass-



Phosphorinhalt und Phosphorkonzentration im Zugersee:
Entwicklung 1975–2010.

nahmen diskutiert. Entstanden ist ein Aktionspaket. Die Teilnahme am P-Projekt Zugersee ist für die Landwirte freiwillig; für ihren Aufwand und die Ertragseinbussen werden sie entschädigt.

Sistierung des Projektes

Die Prognose für den Phosphorgehalt des Zugersees wurde 2010 überprüft. Die Untersuchungen brachten neue Erkenntnisse zutage. Unter günstigen Bedingungen kann das Sanierungsziel von 40 mg auch ohne zusätzliche Massnahmen erreicht werden. Die Projektkosten für den zusätzlichen Nutzen wären unverhältnismässig.

Dies bedingt aber, dass der hohe Stand der bisherigen Anstrengungen beibehalten und dort, wo Handlungsbedarf besteht, alles für eine Verbesserung unternommen wird. So sollen die Dichtigkeitsprüfungen von Hofdüngerlagern intensiviert und die Entwässerung von Flächen mit Verschmutzungen verbessert werden. Diese Massnahmen werden schwergewichtig in den nächsten Jahren umgesetzt.

Fazit

Der Zugersee – ein sauberes Gewässer! Noch sind wir nicht am Ziel. Auf allen Ebenen braucht es weitere Anstrengungen. Aber es sieht günstig aus, dass das gesetzte Ziel erreicht wird. Und dem Zugersee geht es schon sichtlich besser.

Rudolf Rüttimann

Phosphorfrachten

Entwicklung der Phosphorfrachten in t Gesamtphosphor

Jahr	P-Fracht (t Gesamt-P/Jahr)
vor 1977	ca. 100
1988	20,4
1989	13,0
1990	12,3
1991	12,4
1992	9,2
1993	11,7
1994	12,4
1995	11,6 bis 16,4
1996	11,2 bis 14,2
1997	7,3 bis 11,4
1998	9,3 bis 12,9
1999	24,8 bis 27,1 (Jahrhunderthochwasser)
2000	11,1 bis 13,4
2001	14,8 bis 17,1
2002	20,1 bis 22,4
2003	6,3 bis 7,3
2004	9,2 bis 10,3
2005	14,9 bis 16,1
2006	12,6 bis 13,6
2007	13,9 bis 15,5
2008	13,3 bis 14,9
2009	11,5 bis 13,1
2010	16,9 bis 18,5



Motorschiff «Rigi»: seit Ostern wieder auf Kurs

Die Luft ist mit winzigen Staubteilchen belastet – darin liegt eine der grössten Herausforderungen für unsere Luftreinhalte-Politik. Bei der Sanierung der Zuger Luft sind darum alle gefordert. Einen wichtigen Beitrag leistete die Schifffahrtsgesellschaft für den Zugersee AG (SGZ). Sie hat das Motorschiff «Rigi» umweltgerecht saniert und auf Hochglanz gebracht.

Das zweitgrösste Schiff der Zugersee Flotte hat in 18 Dienstjahren eine Million Kilometer gefahren. Rechtzeitig auf den Fahrplan 2011 wurde es rundum renoviert. Das Schiff bietet nun 450 Personen Platz, fast doppelt so viel wie vor der Generalrevision. Die Fahrgasträume und der Sanitärbereich wurden sanft renoviert und mit neuen Bodenbelägen ausgestattet. Das Hauptdeck erhielt ein neues Parkett. Auch die Bordküche wurde den heutigen Ansprüchen der Fahrgäste angepasst. Die alte Schiffshülle erhielt einen komplett frischen Anstrich. Die «Rigi» erstrahlt in neuem Glanz. Doch alle Revisionen gibt sie nicht auf den ersten Blick preis. Genau hin(ein)schauen lohnt sich.

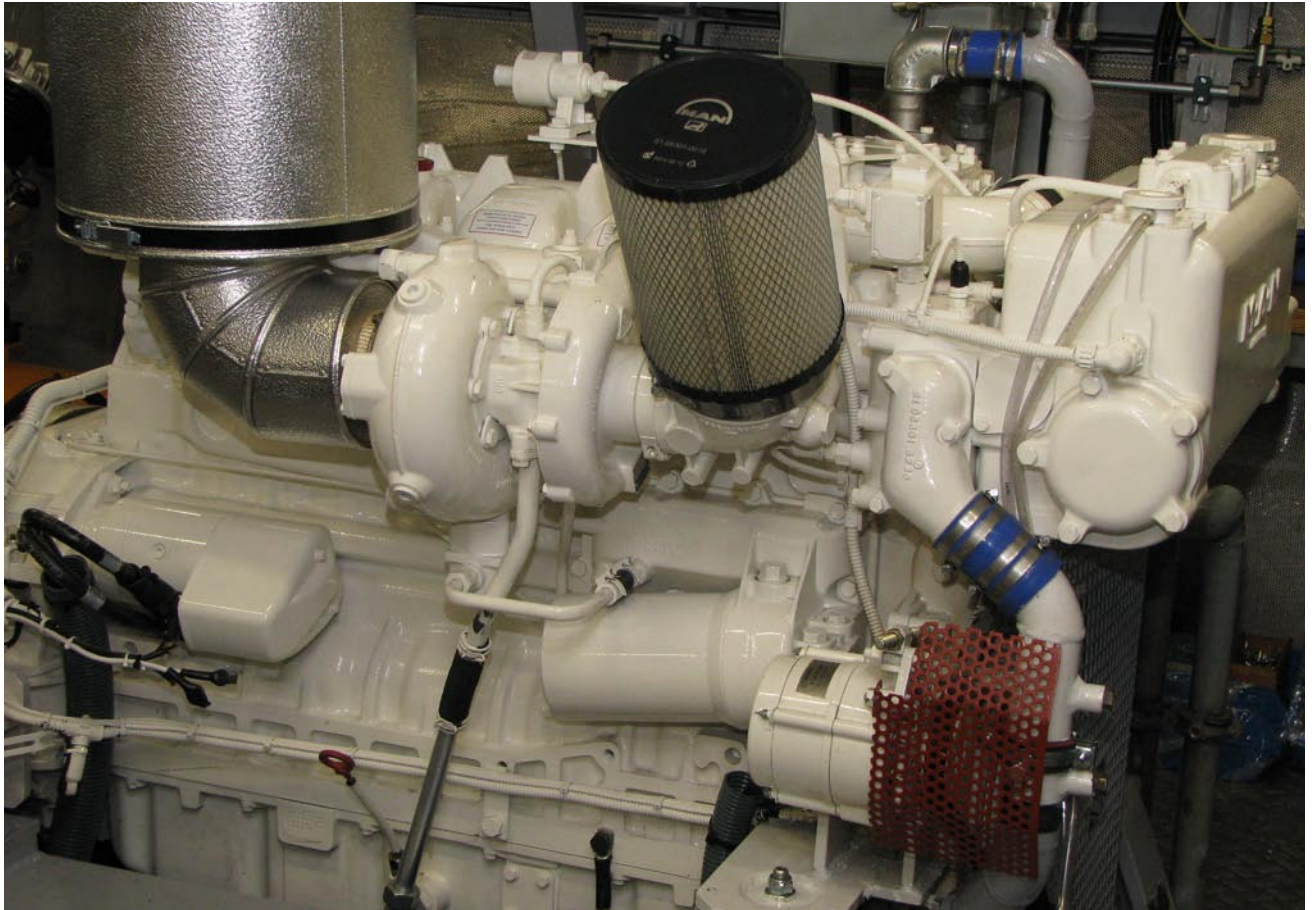
Mehr als nur eine Pinselrenovation

Im Motorenraum des Schiffs arbeiten zwei neue MAN Dieselmotoren mit je 379 PS Leistung. Die Motoren wurden mit Dieselpartikelfiltern der Ostschweizer Firma Hug Engineering AG ausgerüstet. Dabei handelt es um ein Filtersystem, das auf einer keramischen Wabenstruktur aus Siliciumkarbid (SiC) basiert. Die Abgase strömen durch poröse Wabenwände. Dabei

werden auch die kleinsten Partikel – von 20 bis 300 Nanometer – fast zu 100 Prozent zurückgehalten. Wichtig ist, dass der abgeschiedene Dieselmotoren den Filter nicht verstopft. Dazu muss er periodisch abgebrannt werden. Diese sogenannte Regeneration findet dank der katalytischen Beschichtung der Filteroberfläche ab einer Betriebstemperatur von 350°C selbständig statt. Doch im Alltagsbetrieb arbeiten die Schiffsmotoren oft im Teillastbereich; dann wird dieses Temperaturniveau über längere Zeit nicht erreicht. Die verantwortlichen Ingenieure der Zugersee Schifffahrt liessen darum den Partikelfilter mit einem Vollstrombrenner ausrüsten. Sobald der Dieselpartikelfilter mit Russ beladen ist, liefert der Brenner die nötige Wärmeenergie, um die Filterregeneration auszulösen. Dadurch sind der Einsatz in allen Lastbereichen und die aktive Regeneration des Filters selbst während der Fahrt garantiert.

Saubere Zuger Luft: gemeinsam zum Ziel

Auf der ganzen Alpennordseite werden die geltenden Belastungsgrenzwerte für Feinstaub (PM10; vgl. Kasten) immer noch häufig und zum Teil massiv überschritten. Der Bundesrat hat darum 2006 einen Aktionsplan vorgestellt, mit dem der Luftbelastung durch Feinstaub verstärkt zu Leibe gerückt werden soll. Dabei müssen die technischen Möglichkeiten zur Emissionsreduktion in allen Bereichen ausgeschöpft werden. Der Massnahmenplan Luftreinhalte des Kantons Zug verlangt Anstrengungen im Strassenverkehr, bei industriellen und gewerblichen Prozessen, in der Landwirtschaft, bei Holzfeuerungen und bei



Die nächsten 1'000'000 km ohne Russ und Gestank – dank neuer Motoren mit Partikelfiltern.

der Berufsschifffahrt. Im Kampf gegen Feinstaubemissionen soll künftig noch verstärkt beim besonders gefährlichen Dieselmotoren angesetzt werden. Dabei muss sich die auf Baustellen bewährte Dieselmotoren-Partikelfiltertechnik auch in anderen Branchen durchsetzen. Der Bund hat bereits 2007 im Rahmen einer Anpassung der Verordnung über die Abgasemissionen von Schiffsmotoren (SAV) die Ausrüstung von neuen Selbstzündungsmotoren mit Partikelfiltern in Schiffen beschlossen. 2010 konkretisierte er den Entscheid in einer Weisung des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK). Fahrzeuge und Maschinen im ortsfesten Einsatz (Abbau- und Deponiefahrzeuge, Gabelstapler etc.) müssen ab 2015 in der Zentralschweiz mit einem zertifizierten Partikelfilter-System betrieben werden.

Sanierung geht weiter

Mit der «Rigi» verkehrt nun das erste «saubere» und mit einem Partikelfilter ausgerüstete Personenschiff auf dem Zugersee. Das Nachrüstkonzept Partikelfilter der SGZ umfasst im Rahmen der geplanten Generalüberholungen auch die restliche Schiffsflotte. 2015 folgt das MS «Schwyz» und 2018 wird auch das Flaggschiff der Zugersee-Flotte, das MS «Zug», mit zeitgemässer Abgasminderungstechnologie ausgerüstet. Einzig der kleine, nostalgische «Schwan» mit Baujahr 1921 soll auch künftig ohne Filter auf dem Zugersee seine Runden drehen.

Peter Stofer

PM10

Als PM10 werden Partikel bezeichnet, deren Durchmesser weniger als 10 Tausendstel-Millimeter beträgt. Deshalb können diese Partikel tief in die feinsten Verästelungen der Lunge eindringen und von dort zum Teil in die Lymph- und Blutbahnen gelangen.

Eine im letzten Jahr abgeschlossene Studie zeigt, dass auch in den Spitälern der Zentralschweiz schon eine leichte Erhöhung der Feinstaubbelastung die Zahl der notfallmässigen Spitaleinweisungen kurzfristig ansteigen lässt. Die gesundheitlichen Auswirkungen betreffen dabei vor allem das Herz (Rhythmusstörungen, Herzinfarkte) und die Lunge (Infektionen der unteren Atemwege, Asthma). Hinzu kommt, dass der im Feinstaub enthaltene Dieselmotoren krebserregend ist.

Eine Studie des Bundesamtes für Umwelt BAFU beziffert die jährlichen Gesundheitskosten mit dem Leitschadstoff Feinstaub schweizweit auf 5.1 Mia Franken.



Engagierte Debatte rund um das Thema Elektromobilität. Von links nach rechts: Prof. Dr. Lino Guzzella, ETH Zürich, Urs Schwegler, e'mobile, Rainer Kistler, Amt für Umweltschutz (Moderation), Hannes Gautschi, Toyota Schweiz AG, Adrian Aebi, S.A.M. Group AG, Hans-Jörg Dohrmann, m-way.

Alternative Antriebe für Fahrzeuge

Mit dem ersten Frühlingserwachen präsentieren die Autohersteller jährlich ihre neuen Fahrzeuge. Landauf, landab finden Automessen statt, allen voran der Automobilsalon in Genf. Dominantes Thema dieses Jahr: alternative Antriebe (siehe Kasten S. 15). Ob gasbetrieben, ob mit Hybrid-Antrieb oder rein elektrisch – zahlreiche Fahrzeuge mit alternativen Antrieben haben kürzlich Serienreife erlangt und kommen neu auf den Markt. Auf diesen Fahrzeugen ruhen viele Hoffnungen für eine umweltverträglichere Mobilität. Das Amt für Umweltschutz AfU griff das Thema auf und wandte sich mit zwei Aktionen an ein breites Publikum. Ziel war es, die Chancen, welche diese Technologien aus Sicht des Umweltschutzes bieten, aufzuzeigen, aber auch ihre Grenzen.

Praxistest für alternative Antriebe

Auch dieses Jahr unterstützte das AfU die Ecocar-Expo des Schweizerischen Verbands für energieeffiziente und elektrische Fahrzeuge (e'mobile), eine Sonderschau im Rahmen der Autoexpo Zug vom 25. bis 27. März 2011. Die Ecocar-Expo wartete mit einer besonders breiten Palette an Fahrzeugen auf: Neben Erdgas-/Biogas- und Hybridfahrzeugen standen erstmals auch verschiedene reine Elektrofahrzeuge zum Probefahren bereit. Allen Fahrzeugen gemeinsam war ein CO₂-Ausstoss von weniger als 130 Gramm pro Kilometer.

Grosses Publikumsinteresse

Das Interesse der Besucherinnen und Besucher übertraf alle Erwartungen. Die Ecocar-Expo wurde zu einem wahren Publikums-

magneten. Während der drei Tage wurden 321 Probefahrten absolviert – ein schweizweit neuer Rekord für die Ecocar-Expo.

Mitarbeitende des Verbands e'mobile und angehende Automobilingenieure der Berner Fachhochschule hatten alle Hände voll zu tun. Sie beantworteten Fragen und informierten unter anderem darüber, welche Antriebsart sich für welche Mobilitätsbedürfnisse besonders eignet.

Elektrofahrzeuge im Rampenlicht

Sie stehen besonders im Rampenlicht: Elektrofahrzeuge. Als leise und effizient, emissionsfrei und überdies kostengünstig werden sie angepriesen. Mit ihnen soll Fahrspass ohne schlechtes Gewissen möglich sein. Aber läuten Elektrofahrzeuge tatsächlich ein neues Verkehrszeitalter ein? Kann das Klimaproblem damit gelöst werden? Oder führen sie uns in eine Sackgasse, wie Kritiker behaupten. Das AfU lud im Vorfeld der Autoexpo zu einer öffentlichen Podiumsdiskussion. Unter dem Titel «Elektromobilität – Ausweg oder Irrweg?» diskutierten namhafte Befürworter und Kritiker über die Chancen und Risiken und über mögliche Wege zu einer nachhaltigen Mobilität. Das Thema bewegt, wie der lebhafteste Diskurs im vollen Saal des Casinos Zug zeigte.

Fahrzeuge der Zukunft?

Bereits jedes zehnte Fahrrad, das heute in der Schweiz verkauft wird, hat einen Elektromotor. Anders bei den Elektrofahrzeugen.

Konventionell oder alternativ?

Im Gegensatz zu konventionellen Antrieben benötigen alternative Antriebe nicht ausschliesslich Benzin oder Diesel als Treibstoff. Die wichtigsten Fahrzeugtypen sind:

Hybridfahrzeuge

Hybridfahrzeuge verfügen über zwei oder mehrere verschiedene Antriebe. Meist handelt es sich um eine Kombination von Verbrennungs- und Elektromotor. Bei Mildhybriden dient der Elektromotor zur Unterstützung des Verbrennungsmotors. Vollhybride können ausschliesslich elektrisch fahren. Unter den Hybridfahrzeugen gibt es viele Modelle mit besonders tiefem CO₂-Ausstoss

Erdgas-/Biogasfahrzeuge

Erdgas ist – wie Benzin – ein fossiler Treibstoff. Biogas entsteht beispielsweise aus der Vergärung von Biomasse und gilt als erneuerbarer Energieträger. Der Anteil Biogas beim Treibstoff beträgt in der Schweiz derzeit ca. 20 %. Heute gibt

es in der Schweiz rund 120 Gas-Tankstellen. Erdgas-/Biogasfahrzeuge verfügen in der Regel zusätzlich über einen Benzintank. Bei der Verbrennung entsteht 25 % weniger CO₂ als beim Benzinverbrauch. Biogas ist sogar CO₂-neutral. Erdgas-/Biogasfahrzeuge haben daher einen tiefen CO₂-Ausstoss.

Elektrofahrzeuge

Elektrofahrzeuge fahren mit Strom, der in einer Batterie gespeichert wird. Ihre Reichweite beträgt 100 bis 300 km. Aufgeladen werden die Batterien an normalen Steckdosen. Künftig soll das Aufladen auch an öffentlichen Ladestationen möglich sein. Elektromotoren haben einen deutlich höheren Wirkungsgrad als Verbrennungsmotoren. Während des Fahrens verursachen Elektrofahrzeuge kaum Emissionen. Für die Umweltbilanz entscheidend ist jedoch die Herkunft des Stroms. Optimal ist Strom aus erneuerbaren Energien wie Wasserkraft oder Fotovoltaik.



Die Sonderschau Eocar-Expo an der Autoexpo Zug lockte ein zahlreiches Publikum an. Insgesamt standen 14 energieeffiziente Fahrzeuge mit alternativen Antrieben zum unverbindlichen Probefahren bereit, darunter auch verschiedene reine Elektrofahrzeuge.

Erst rund 500 reine Elektromobile verkehren auf Schweizer Strassen. Wieso diese Zurückhaltung bei der Käuferschaft? „Mit der beschränkten Reichweite und dem bescheidenen Stauraum entsprechen sie schlicht nicht den Kundenbedürfnissen“, gab Professor Lino Guzzella, ETH Zürich, zu bedenken. Dem stimmte auch Hannes Gautschi, Direktor Service und Training der Toyota Schweiz AG, zu. Reichweite und Komfort seien auch für energiebewusste Kunden ein Muss. Hybridautos, eine Kombination von Elektro- und Verbrennungsmotor, brächten alle diese Ansprüche unter einen Hut. Adrian Aebi, CEO der S.A.M. Group AG, hingegen ist von der Zukunft der reinen Elektrofahrzeuge überzeugt. «Es ist eine Tatsache, dass viele Haushalte über mehr als ein Auto verfügen. Elektrofahrzeuge sind ideale Zweitwagen und damit keineswegs Nischenprodukte.»

Kontroverse zu Ökobilanzen

«Elektromobile sind effizient und umweltfreundlich.» – Dieser Aussage widersprach Lino Guzzella mit Vehemenz. Sein Hauptargument: die Stromquelle. Kohle ist weltweit mit über 40 % die wichtigste Stromquelle und wird es wohl auch für lange Zeit bleiben. Global gesehen fahren Elektromobile also mit einem hohen Anteil Strom aus Kohle und produzieren daher mehr CO₂ als konventionelle Verbrennungsmotoren. Anders die Einschätzung von Adrian Aebi: «Mit Solarstrom vom eigenen Hausdach fahren Elektrofahrzeuge klimaneutral.» Dieser Meinung war auch Hans-Jörg Dohrmann, Ressortleiter von m-way, einer Unternehmenseinheit der Migrol AG. Elektrofahrzeuge seien Fahrzeugen mit Verbren-

nungsmotor überlegen, solange sie mit Strom aus erneuerbaren Energien betrieben würden. Die Plattform m-way biete darum für Elektromobile gleichzeitig auch zertifizierten Ökostrom an. Das Potenzial erneuerbarer Energien sei aber beschränkt, erwiderte Lino Guzzella: «Das Letzte, was wir angesichts der Geschehnisse in Japan brauchen können, sind zusätzliche Strombezüge.»

Wege zu einer nachhaltigen Mobilität

Der Weg zu einer nachhaltigen Mobilität führe über eine genaue Analyse des individuellen Mobilitätsbedürfnisses, darin waren sich die Podiumsteilnehmer einig. Urs Schwegler vom Verband e'mobile meinte: «Zuerst gilt es zu klären, für welchen Zweck das Fahrzeug eingesetzt werden soll. Danach erst geht es an die Auswahl des geeigneten Fahrzeugs. Möglichst leicht und energieeffizient soll es sein.» Die Auto-Umweltliste des VCS (www.verkehrclub.ch/de/auto-umweltliste.html) leistet hier gute Dienste. Aber nicht immer braucht es ein eigenes Fahrzeug. Carsharing oder Carpooling sind vielversprechende Konzepte. Weg von der statusorientierten, hin zur situativen Mobilität, lautet die Vision von Hans-Jörg Dohrmann. «Aber geben wir uns keinen Illusionen hin», so Lino Guzzella am Schluss der Veranstaltung: «Letztlich müssen wir unsere Mobilität einschränken. Motorisierte Mobilität braucht Energie, und diese ist nirgends gratis zu haben. Also: wenn immer möglich zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs sein oder den ÖV benutzen.»

Beatrice Bochsler und Rainer Kistler



Impressum

© Juni 2011

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

Titelseite:

Der Kanton Zug ist reich an erneuerbaren Energiequellen:
Sonne, Wasser und Biomasse

Fotografie:

Staatsarchiv Kanton Zug (S. 2, 3)
beco Berner Wirtschaft (S. 4)
Amt für Umweltschutz Zug (S. 5, 8, 9, 12, 13, 14, 15 links)
Kanton Zug (S. 6, 7, 10, 16)
Urs Schwegler, e'mobile (S. 15 Mitte und rechts)

Grafiken:

econcept AG (S. 9)
Amt für Umweltschutz Zug (S. 11)

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

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