

2012-1

Umwelt Zug

- 2 Editorial
- 4 Im täglichen Kampf gegen Feinstaub und Dieseleruss
- 8 Zwei Jahre Holzfeuerungskontrolle im Kanton Zug
- 12 Behagliche Füsse dank Erdwärme
- 15 «Arten ohne Grenzen» – Aktionstage Neophyten





Impressum

© Juni 2012

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

Fotografie:

Amt für Umweltschutz Zug (S. 1, 2, 3, 8 rechts, 9 oben rechts, 14, 15, 16)
Astrid Furrer (S. 12, 13)
Kanton Zug (S. 4, 5)
ZUDK (S. 7)
Geschäftsstelle Feuerungskontrolle (S. 8 links, 9 links, 11)
Laboratorium der Urkantone (S. 9 unten rechts)

Grafiken:

Amt für Umweltschutz Zug (S. 5, 6, 10, 11, 12)

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

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

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser

Wirksamer Umweltschutz bedarf der Kontrollen. Darüber berichteten wir in der letzten Ausgabe. Wir beschrieben u.a. die Tankstellenüberprüfung. In dieser Nummer skizzieren wir die Kontrolle von kleinen Holzheizungen. Wir erleben eine Art Renaissance: Holz als klimaneutraler, nachwachsender und lokal verfügbarer Brennstoff gewinnt seit einigen Jahren wieder an Bedeutung, auch im Bereich «kleinerer» Heizungsanlagen für Ein- oder Mehrfamilienhäuser. Diese Entwicklung ist grundsätzlich sinnvoll, wenn es sich um moderne, gut gewartete und korrekt betriebene Anlagen handelt. Nur so ist gewährleistet, dass erhöhter Schadstoffausstoss die Vorteile von Holzheizungen nicht zunichte macht.

Am Anfang stand eine mehrjährige Informations- und Sensibilisierungskampagne; sie gipfelte in einem Auftritt an der Zuger Messe. Erst danach starteten wir die Kontrolle der kleinen Holzfeuerungen (< 70 kW). Seit gut einem Jahr gilt es also ernst: Alle Holz-Hauptfeuerungen wie Stückholz-, Schnitzelheizungen und Holz-Heizkessel, von der Küche aus befeuerte Anlagen sowie Kachelöfen – sofern sie Hauptfeuerungen sind – werden alle zwei Jahre überprüft. Die Kontrollen sind gut akzeptiert; so lautet das Fazit nach dem ersten Jahr. Es zeigt sich aber auch, dass in etwas mehr als 10% der Fälle nicht ausschliesslich naturbelassenes Holz brannte, sondern auch Restholz oder andere Abfälle mit verbrannt wurden. Im Vergleich zu



Wasseraustritt beim Anbohren eines Artesers

früheren Untersuchungen ist diese Beanstandungsquote zwar besser, aber immer noch zu hoch.

Der erfreuliche Trend «weg von fossilen Brennstoffen – hin zu erneuerbarer Energie» lässt sich auch aus der Anzahl der neu erteilten Bewilligungen von Erdwärmesonden ablesen. Wurden vor zehn Jahren noch jährlich 20 bis 30 Bewilligungen erteilt, stieg diese Zahl 2011 auf 177. Im Gegenzug nahmen die erteilten Bewilligungen für Heizöltanks im selben Zeitraum von jährlich rund 180 auf etwa 20 ab. Die Studie über die Möglichkeiten von erneuerbaren Energien im Kanton Zug zeigt auch, dass das vorhandene Potenzial an Umweltwärme (Erdschichten, See- oder Grundwasser) für Heizzwecke bei Weitem noch nicht ausgeschöpft ist. Theoretisch vermag dieses Potenzial den Energiebedarf für Warmwasser und Heizung im ganzen Kanton zu decken, während die Nutzung von Biomasse für Heizzwecke weitgehend verwertet ist. Nicht vergessen werden darf bei dieser Betrachtung, dass Umweltwärme in den meisten Fällen mittels elektrisch betriebener Wärmepumpen genutzt wird. Die Studie ergab auch, dass die vollständige Inanspruchnahme des bestehenden Potenzials den Elektrizitätsbedarf stark ansteigen liesse.

Nicht nur Holzheizungen stossen Feinstaub aus, sondern auch Dieselmotoren, insbesondere solche der älteren Generation. Im Strassenverkehr wurden die Emissionsvorschriften für Fahrzeuge laufend verschärft und dem Stand der (Motoren-)Technik

angepasst. Nicht oder nur sehr spärlich erfolgte diese Entwicklung im Bereich von Dieselmotoren bei Fahrzeugen und Maschinen, die nicht oder nicht ausschliesslich im Strassenverkehr eingesetzt sind (Land- und Forstwirtschaftsfahrzeuge, Industriefahrzeuge, Generatoren etc.). Aus diesem Grund haben sich die Zentralschweizer Kantone im Rahmen ihres gemeinsamen Massnahmenplanes zum Ziel gesetzt, die Feinstaubemissionen aus dem sogenannten Non-Road-Bereich zu reduzieren. Dieselmotoren in Fahrzeugen und Maschinen mit einer Leistung über 37 kW im ortsfesten Einsatz müssen in der Zentralschweiz auch ausserhalb von Baustellen einen strengen Partikelanzahl-Grenzwert einhalten. Wir zeigen in dieser Nummer auf, welche Vorschriften im Kanton Zug gelten und wie sie umgesetzt werden.

Der Umweltgedanke zielt weit, die einzelnen Schritte sind klein – aber notwendig. Die skizzierten Kontrollen ebnen den anspruchsvollen Weg zu einer noch besseren Umwelt.

Rainer Kistler



Im täglichen Kampf gegen Feinstaub und Dieseleruss

Erinnern Sie sich an die grosse Kälte im Februar dieses Jahres? Damals gab es im Raum Zentralschweiz nicht nur Temperaturen bis minus 18 °C, sondern auch hohe Feinstaubwerte, besonders in der ersten Februarhälfte. Der zulässige Tagesmittelwert für Feinstaub beträgt 50 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). An unserer automatischen Messstation am Postplatz in Zug wurden im Februar 2012 Höchstwerte von 90 Mikrogramm gemessen (vgl. Grafik Seite 5), direkt an der Autobahn A2 sogar 110 Mikrogramm. Diese hohen Werte lassen sich vordergründig auf das Wetter zurückführen: Wegen einer stabilen Inversionslage – «unten grau, oben blau» – reicherten sich die Schadstoffe in bodennahen Luftschichten an.

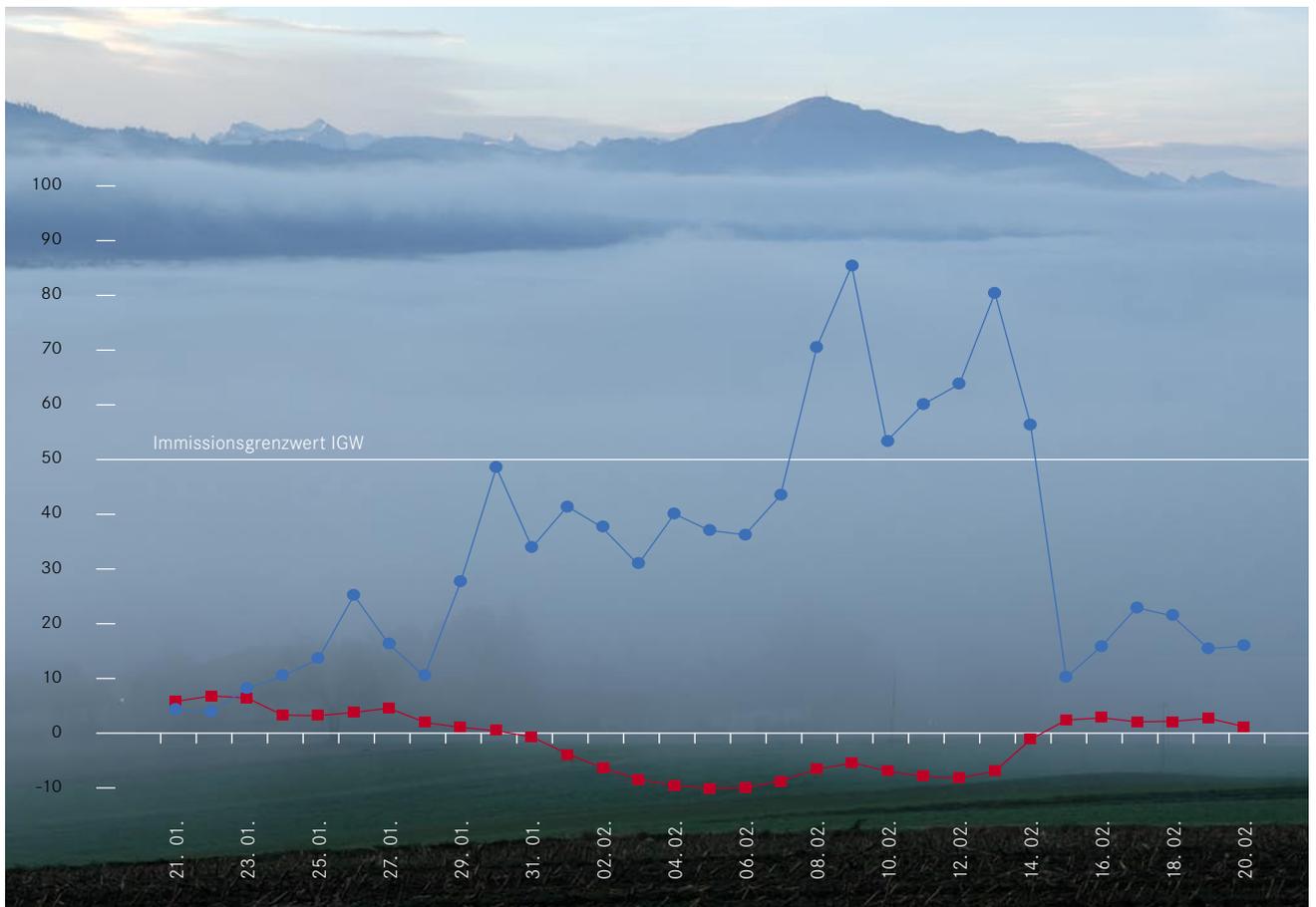
Regelmässig auftretende Smogperioden zeigen aber, dass trotz grosser Fortschritte in der Luftreinhaltung während der letzten zwei Jahrzehnte immer noch zu viele Luftschadstoffe unsere Atemluft verunreinigen. Als wichtige Ursache für die übermässige Feinstaubbelastung kommen die Dieselfahrzeuge des Strassenverkehrs, Holzfeuerungen, stationäre Dieselmotoren sowie Prozesse mit starkem Abrieb aus Landwirtschaft, Industrie, Gewerbe und aus dem Schienenverkehr in Frage.

Russpartikel verringern

In der Schweiz rechnet das Bundesamt für Umwelt (BAFU) mit insgesamt 3000 bis 4000 vorzeitigen Todesfällen pro Jahr als Folge der Luftverschmutzung. Obwohl der Russanteil lediglich 5 bis 10 Prozent des gesamten Feinstaubcocktails in der Atem-

luft ausmacht, geht ein Grossteil der verlorenen Lebensjahre auf das Konto überhöhter Russimmissionen. Diese krebs-erregenden Schadstoffe kennen keine Unbedenklichkeitsschwelle. Die ultrafeinen Verbrennungsrückstände aus Dieselmotoren können die natürlichen Abwehrmechanismen des menschlichen Körpers wegen ihrer Kleinheit überwinden. Via Atemwege dringen sie tief in die feinsten Verästelungen der Lunge vor und gelangen von dort aus über den Blutkreislauf in die Zellen verschiedener Organe. Möglich ist sogar, dass eingeatmete Dieselerusspartikel über die Riechnerven den direkten Weg ins Gehirn finden. Verschiedene Studien an exponierten Arbeitsplätzen zeigen, dass Menschen, die im Beruf Dieseleruss ausgesetzt sind, einem um etwa 20 bis 50 Prozent höheren Lungenkrebsrisiko unterliegen als Vergleichspersonen ohne diese Belastung.

Die Eidgenössische Kommission für Lufthygiene (EKL) beziffert die Russbelastung der Bevölkerung in ihrem 2008 veröffentlichten Feinstaub-Bericht im Jahresdurchschnitt auf rund $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nach ihrer Einschätzung sollten schweizweit jährlich nicht mehr als 100 bis 200 Tonnen Russ in die Atemluft gelangen; nur so erfüllt man die Anforderungen des Umweltschutzgesetzes (USG) zum Schutz der Menschen vor schädlichen Einwirkungen. 2010 entwich aber noch immer rund zehn Mal zu viel Dieseleruss in die Umgebungsluft.



Feinstaubwerte und Temperaturen
21. Januar bis 20. Februar 2012, Messstation am Postplatz

● Zug Feinstaub (PM10) Tagesmittel (µg/m³)
■ Zug Lufttemperatur Tagesmittel (°C)

Überproportionaler Russausstoss der Non-Road-Motoren

Ein beträchtlicher Nachholbedarf besteht insbesondere im Bereich der dieselbetriebenen Maschinen und Geräte mit einer Leistung ab 18 Kilowatt. Wie Daten des BAFU zeigen, erzeugte dieser Bereich über 550 Tonnen Dieseleruss, was 37 Prozent sämtlicher Emissionen entspricht (vgl. Grafik Seite 6).

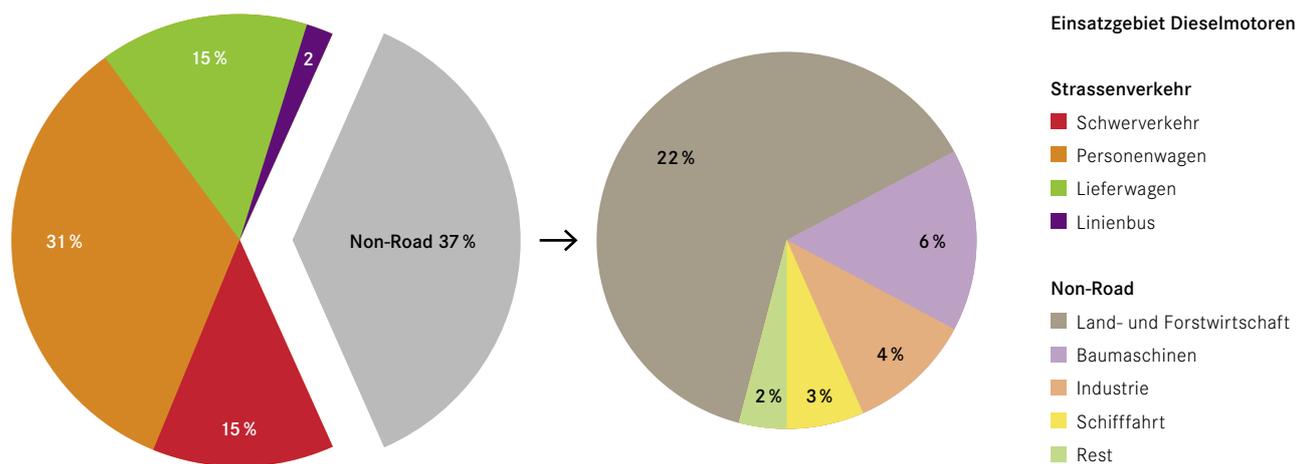
Davon stammten mehr als drei Viertel aus der Land- und Forstwirtschaft (60%) und der Baubranche (16%). Der überproportional hohe Anteil des Non-Road-Sektors an den Partikelemissionen hängt unter anderem damit zusammen, dass in diesem Bereich viel mehr ältere Motoren im Einsatz stehen als bei den Strassenfahrzeugen. Zudem galten für solche Dieselmotoren bis heute markant höhere Emissionsgrenzwerte. Dies hat zum Beispiel zur Folge, dass sich die Russmissionen der landwirtschaftlichen Maschinen im Jahr 2005 mit knapp 400 Tonnen in der gleichen Grössenordnung bewegten wie diejenigen der schweren Nutzfahrzeuge, obwohl die Lastwagen (LKW) deutlich mehr Diesel verbrennen. Aufgrund der unterschiedlichen gesetzlichen Entwicklung lag der Russausstoss von Traktoren und anderen Dieselmotoren in der Landwirtschaft 2010 schon fast anderthalbmal über demjenigen des Schwerverkehrs.

Partikelfilterpflicht für Maschinen im stationären Einsatz

Im Gegensatz zu den Dieselmotoren im Strassenverkehr stehen dieselbetriebene Maschinen und Geräte oft über längere Zeit am gleichen Ort im Einsatz. Dies gilt nicht nur für Baustellen,

sondern auch für weitere Anlagen wie etwa Kiesgruben, Depo-nien, Werkhöfe, Industrieareale, Gewerbebetriebe und die Landwirtschaft. Häufig findet hier nur ein beschränkter Luft-austausch statt, sodass der emittierte Dieseleruss nur unzureichend verdünnt wird. Im Bereich solcher Anlagen können deshalb relativ hohe Russkonzentrationen auftreten; sie gefährden die Gesundheit der Beschäftigten wie der Anwohner und Pas-santen. Wenn Dieselmotoren ohne Partikelfilter in gedeckten Arealen oder gar in Innenräumen eingesetzt werden, sind die Arbeitenden einem besonders hohen Risiko ausgesetzt.

Als Stand der Technik haben sich heute effiziente Partikelfilter-systeme etabliert; aus Dieselmotoren eliminieren sie über 99 Prozent der krebserregenden Russteilchen. Im Frühjahr 2010 hat die Konferenz der kantonalen Bau-, Planungs- und Umwelt-direktoren (BPUK) den Bund aufgefordert, alle dieselbetriebenen Maschinen gleich zu behandeln, unabhängig von ihrem Einsatzort. Entsprechend verlangt sie eine Ergänzung der Luft-reinhalte-Verordnung (LRV), die auch Dieselmotoren ausserhalb von Baustellen, auf baustellenähnlichen Anlagen sowie in Industrie- und Gewerbebetrieben erfasst. Dazu gehören Bag-ger, Dumper, Kipper, Brecher, Fräsen, Bohrmaschinen, Raupen-lader, Krane, Kompressoren, Pumpen, Vibratoren, Rammen, Gabelstapler, Hubarbeitsbühnen, Industrietraktoren und Strom-generatoren. Diesen Schritt haben die Regierungen der sechs Zentralschweizer Kantone Luzern, Nid- und Obwalden, Uri, Schwyz und Zug im Rahmen der Neuauflage ihres gemeinsa-



Anteil der Russemissionen von Dieselmotoren im Jahr 2010
bei einem Gesamtausstoss von rund 1500 Tonnen in der Schweiz (Datenquelle: BAFU)

men Massnahmenplans gegen übermässige Luftschadstoffimmissionen bereits 2008 vollzogen; sie führten eine Partikelfilterpflicht für Fahrzeuge/Maschinen mit einer Leistung über 37 kW im ortsfesten Einsatz ein (Massnahme Z5). Dieselmotoren müssen in der Zentralschweiz zusätzlich zu den EU-Vorschriften auch ausserhalb von Baustellen einen strengen Partikelanzahl-Grenzwert einhalten. Dieser Wert kann nur mit einem wirksamen, d.h. geschlossenen Partikelfiltersystem erreicht werden. Der Zuger Kantonsrat hat die Zentralschweizer Partikelfilterpflicht konkretisiert und im kantonalen Einführungsgesetz zum Umweltschutzgesetz (EG USG) verankert.

Neue Maschinen sind mit Filtern ausgerüstet

Seit dem 1. Januar 2012 dürfen neue Geräte, Maschinen und Fahrzeuge ab einer Leistung von 37 kW und Baujahr 2012, die ganz oder teilweise im stationären Einsatz stehen, nur noch in Verkehr gebracht werden, wenn sie mit einem konformitätsgeprüften Partikelfilter ausgerüstet sind. Diese Bestimmung gilt grundsätzlich auch für landwirtschaftliche Geräte und Maschinen.

Bereits heute bieten viele Hersteller und Maschinenhändler als Sonderzubehör die Montage des Abgasreinigungssystems an. Dadurch werden Dieselmotor und Filter bei immer mehr Maschinen optimal aufeinander abgestimmt; der Käufer profitiert von einer Garantie für das Gesamtsystem (Maschine und Partikelfilter). Zukünftig werden sogenannte OEM-Maschinentypen

den Markt dominieren. Ihr Motortyp und das original installierte Partikelminderungssystem wurden nach der Richtlinie 97/68/EG typengeprüft. Die Bescheinigung einer Konformitätsbewertungsstelle garantiert, dass der Partikelanzahl-Grenzwert der LRV eingehalten wird. Das klassische Nachrüsten von Dieselmotoren mit Partikelfiltern wird seine heutige Bedeutung verlieren.

Für den Fall, dass im speziellen Anwendungsfall der Markt noch kein System anbietet, hat der Gesetzgeber mit dem Passus «so weit verfügbar» Ausnahmen von der generellen Partikelfilterpflicht festgelegt. Weitere Informationen dazu finden Sie im Faktenblatt Partikelfilterpflicht auf unserer Homepage.

Nachrüsten oder ausser Betrieb nehmen

Vielerorts stehen Dieselaggregate 20 Jahre und länger im Einsatz. Darum sieht der Gesetzgeber eine Nachrüstplicht vor. In Betrieb stehende Maschinen müssen innerhalb von fünf Jahren, also bis am 1. Januar 2017, ersetzt, nachgerüstet oder ausser Betrieb genommen werden. Von der Nachrüstplicht ausgenommen sind landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen mit Baujahr 2011 und älter.

Für die Nachrüstung von Dieselmotoren mit einem geeigneten Partikelfiltersystem gibt es allerdings keine einfachen Standardlösungen. Bis jetzt existiert nämlich kein serienmässig einsetzbarer Filter, der sich überall eignen würde, unabhängig von



In gedeckten Arealen oder Innenräumen besonders wichtig:
Mit einem Partikelfilter ausgerüstete Maschinen belasten unsere Atemluft um ein Vielfaches weniger.

der jeweiligen Maschine und dem Arbeitseinsatz. Um ein optimales Zusammenspiel von Motor und Partikelfilter zu gewährleisten, braucht es spezifische Angaben zum geplanten Einsatzbereich der Maschine, zur gewünschten Verfügbarkeit sowie zur Abgastemperatur im Betrieb. Diese Informationen sind hauptsächlich für die richtige Wahl des Regenerationssystems wichtig; es sorgt periodisch für einen kontrollierten Abbrand der Russpartikel, die sich im hitzebeständigen Filtermedium ansammeln.

Wir empfehlen Ihnen, bereits heute mit der Planung des Nachrüstbedarfs zu beginnen und sich bei der Wahl der Filter beraten zu lassen.

Zu beachten ist, dass nur LRV-konformitätsgeprüfte und in der BAFU-Filterliste empfohlene Abgasreinigungssysteme aufgebaut werden. Diese Systeme verfügen über eine permanente elektronische Überwachung des Abgas-Gegendrucks mit Alarm- und Speicherfunktion. Dadurch werden mögliche Probleme des Dieselmotors – zum Beispiel durch eine übermäßige Russbildung oder eine unzureichende Filterregeneration – sicher und rechtzeitig erkannt. So kann der Maschinenführer einer drohenden Verstopfung des Filters entgegenwirken, indem er beispielsweise den Motor kurzfristig einer grossen Belastung aussetzt. Auf diese Weise löst er mittels einer höheren Abgastemperatur die erforderliche Regeneration aus. Hilft dies nicht, so ist der Partikelfilter wohl zu stark mit unverbrennbarer

Asche beladen; er muss ausgebaut, extern regeneriert und mit Druckluft gereinigt werden.

Unter der Voraussetzung einer massgeschneiderten Nachrüstung, die alle wesentlichen Betriebsbedingungen eines Dieselmotors berücksichtigt und beim Einbau auch schwingungsdämpfende Massnahmen vorsieht, funktionieren Partikelfilter heute praktisch in allen Anwendungsbereichen problemlos. Wichtige Schritte im Kampf gegen Feinstaub und Russpartikel.

Peter Stofer

Weiterführende Informationen

www.zug.ch/behoerden/baudirektion/amt-fuer-umweltschutz/luft/service-industrie-gewerbe/partikelfilter



Zwei Jahre Holzfeuerungskontrolle im Kanton Zug

Seit einigen Jahren gibt es eine Renaissance der Holzenergie, denn Holz ist ein klimaneutraler, lokal verfügbarer und nachwachsender Brennstoff. Steigende Preise fossiler Energien und der hohe Bedienungskomfort moderner Holzheizungsanlagen beleben die Nachfrage stetig.

Doch wenn Holz verbrennt, entwickeln sich neben Wärme auch Schadstoffe. Besonders gesundheitsschädlich ist der Feinstaub; er entsteht neben gasförmigen Substanzen wie z.B. Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen. Rund 16% der in der Schweiz verursachten primären Feinstaubemissionen gehen auf das Konto der energetischen Nutzung von Holz, so schätzt das Bundesamt für Umweltschutz (BAFU).

Zwei Gründe sind ausschlaggebend: Vor allem alte Holzfeuerungen stossen erhebliche Mengen an Luftschadstoffen aus, und handbeschickte Holzfeuerungen werden häufig nicht korrekt betrieben. Benutzer füllen sie oft mit zu viel Holz, feuern falsch an oder verwenden zu feuchtes Holz. Häufig wird die Luftzufuhr stark gedrosselt, um die Wärmeabgabe zu verzögern, was einen eigentlichen Schwelbrand mit hohen Russmissionen verursacht. Werden dann noch verbotene Brennstoffe verfeuert wie beispielsweise Bretter, Balken, Harassen, Paletten oder Hauskehricht, werden zusätzlich giftige Dioxine, Salzsäure und Schwermetalle freigesetzt. Diese illegale Praxis gefährdet die Gesundheit und schadet dem Image der Holzfeuerungen.

Mit dem «Aktionsplan Feinstaub» leitete der Bund 2006 verschiedene Massnahmen ein, um die Feinstaubemissionen drastisch zu senken. Die Revision der Luftreinhalte-Verordnung LRV 2007 setzte strengere Staub-Grenzwerte für Holzfeuerungen in Kraft.

Was wurde im Kanton Zug getan?

Der Zuger Regierungsrat hat 2000 bzw. 2007 im Rahmen der Zentralschweizer Massnahmenplanung Luftreinhaltung die Kontrolle von kleinen Holzfeuerungen (Feuerungswärmeleistung FWL < 70 kW) beschlossen. Die Einführung des neuen Vollzuges wurde in zwei Phasen umgesetzt:

Information der Bevölkerung

In einer ersten Phase sensibilisierte das Amt für Umweltschutz (AfU) die Zuger Bevölkerung für das Thema. Die Informationskampagne legte den Fokus vor allem auf den korrekten Betrieb von Holzfeuerungen: Ächtung illegaler Abfallverbrennung und Hinweis auf die wesentlichen Elemente für einen schadstoffarmen Betrieb. Diese Botschaft gelangte via Medien, Merkblätter, Postwurfsendungen und kommunale Standaktionen an die Bevölkerung. Die erfolgreiche Ausstellung «Richtig feuern mit Holz» im Herbst 2007 an der Zuger Messe schloss die Kampagne ab.



Entnahme einer Aschenprobe



Oben: Dieses «Holzlager» wird beanstandet.

Unten: Röntgenfluoreszenzgerät (XRF)

Kanton Zug



Richtig feuern mit Holz

Sonderschau an der Zuger Messe 2007

Klug ist, wer mit Holz feuert. Denn der Brennstoff ist nah und er wächst dauernd nach. Allein der Zuger Wald produziert 2,7 Kubikmeter Brennholz pro Stunde. Aber: Richtig feuern will gelernt sein. Denn nur mit sachgerechter Verbrennung schonen wir die Umwelt.

Wie's gemacht wird, zeigen das Amt für Umweltschutz und seine Partner in der Sonderschau "Richtig feuern mit Holz". Der Messestand in der Halle 1 wird neben vielen Informationen und Beratungen auch einiges für die Sinne bieten: Ein "duftender Wald", Feuergeprassel sowie andere Überraschungen lassen nicht nur Erwachsene neugierig werden.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

- **Stand 102, Halle 1**
- **20. bis 28. Oktober 2007**

Baudirektion des Kantons Zug
Amt für Umweltschutz

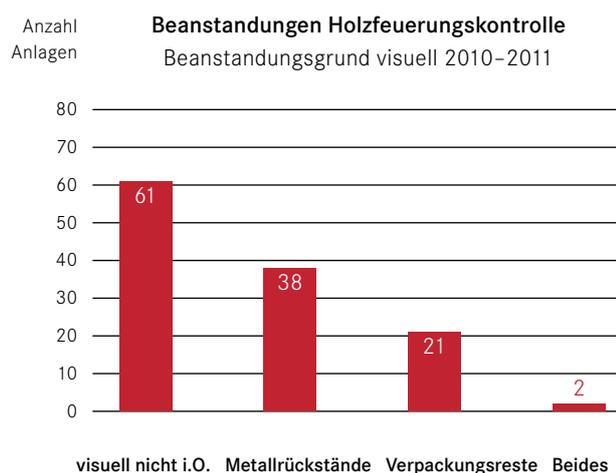
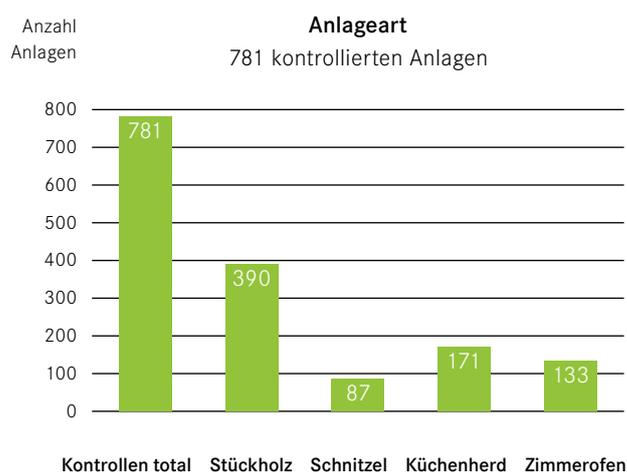
Einführung der Holzfeuerungskontrolle

Die Holzfeuerungskontrolle ist ein neues Vollzugsinstrument, um Holzfeuerungen gesetzeskonform und schadstoffarm zu betreiben. Kontrollen sollen die illegale Abfallverbrennung verhindern und auch Reklamationen wegen übler Gerüche aus benachbarten Kaminen verringern. Holzfeuerungen unterstehen nun ebenfalls einer Kontrollpflicht, gleich wie die Öl- und Gasfeuerungen.

Das Amt für Umweltschutz informierte 2008 die Zuger Gemeinderäte über die neuen Vollzugsaufgaben und das Modell «Holzfeuerungskontrolle Zentralschweiz». Eine aus Gemeindevertretern und dem AfU zusammengesetzte Arbeitsgruppe passte 2009 das Zentralschweizer Modell der Holzfeuerungskontrolle den «Zuger Verhältnissen» an. In den Kantonen Luzern, Uri und Schwyz trat der neue Vollzug bereits 2008 in Kraft, in Obwalden 2009, im Kanton Zug und in Nidwalden 2010.

Was wird kontrolliert?

Grundsätzlich unterscheidet die eidgenössische Luftreinhalteverordnung LRV bei den Holzfeuerungen zwei Vollzugsvarianten. Die grossen Holzfeuerungen (FWL > 70 kW) bzw. Restholzfeuerungen (ab FWL > 40kW) sind alle zwei Jahre **messpflichtig**, was in der Zuständigkeit der Kantone liegt. Im gleichen Turnus werden auch die kleinen Holzfeuerungen (FWL < 70 kW) **kontrollpflichtig**, dies gemäss Artikel 13 der LRV. Hier sind die Gemeinden zuständig. Im Kanton Zug werden bei den



781 Holzfeuerungen wurden 2010 und 2011 kontrolliert; davon mussten 61 Anlagen in der visuellen Kontrolle beanstandet werden. Die linke Grafik zeigt die Aufschlüsselung nach Anlagearten und die rechte nach Beanstandungsgrund.

kleinen Anlagen alle Holz-Hauptfeuerungen kontrolliert: Stückholz- und Schnitzelheizungen, Holz-Heizkessel, von der Küche aus befeuerte Anlagen sowie Kachelöfen, sofern sie als Hauptfeuerung gelten. Schwedenöfen, Cheminées und Zimmeröfen sind von einer Kontrolle ausgenommen, da sie in der Regel selten betrieben werden. Im Kanton Zug wurden in den Jahren 2010 und 2011 781 kleine Holzfeuerungsanlagen überprüft; der Bestand wird in den nächsten Jahren vermutlich steigen.

Wie wird kontrolliert?

Die Administrationsstelle der zuständigen Gemeinde fordert den Anlagenbetreiber zur Kontrolle seiner Anlage auf. Die betreffende Person wählt aus der Zentralschweizer Zulassungsliste einen akkreditierten Holzfeuerungskontrolleur, der bei der Sichtkontrolle an der Anlage überprüft, ob ausschliesslich trockenes und naturbelassenes Waldholz verwendet wird. Dazu beurteilt er das Brennstofflager, kontrolliert den Feuerraum und entnimmt eine Aschenprobe.

Eine wesentliche Aufgabe des Holzfeuerungskontrolleurs liegt zusätzlich in der Beratung der Anlagenbetreiber. Über die Kontrolle wird Rapport geführt. Der Kontrolleur sendet die Aschenproben an ein unabhängiges Labor. Hier werden alle Aschenproben visuell und ein Teil davon stichprobenweise mit einer genaueren Analyseverfahren (Röntgenfluoreszenzanalyse XRF) auf Schadstoffe hin überprüft. Die Administrationsstelle informiert den Anlagenbetreiber schriftlich über das Ergebnis der

Holzfeuerungskontrolle. Abfallsünder werden beim ersten Mal verwahrt und im Wiederholungsfalle von der Gemeinde verzeigt. Zweifelt ein Anlagenbetreiber im Übrigen die Analyseergebnisse an, bieten die Zentralschweizer Kantone im Sinne der Qualitätssicherung eine Nachkontrolle bzw. eine kurzfristig angemeldete Stichprobe an (mit Kostenbeteiligung des «Klägers»). Bisher wurde davon im Kanton Zug noch kein Gebrauch gemacht.

Kontrollkosten

Die Kosten der Kontrolle trägt gemäss Verursacherprinzip nach Art. 2 des Umweltschutzgesetzes (USG) der Anlagenbetreiber. Sie setzen sich aus dem Aufwand des Feuerungskontrolleurs (Beratung, Kontrolle Brennstofflager und Feuerungsanlage sowie Aschenentnahme) und den Kosten für die administrative Organisation der Feuerungskontrolle und der Aschenanalyse zusammen (Zentralschweizer Vignette zum Preis von 35 Franken exkl. MwSt.). Um die Kosten möglichst tief zu halten, werden die Kontrollen in der Regel im Zuge der ordentlichen Russ- und Reinigungsarbeiten an der Anlage durchgeführt.

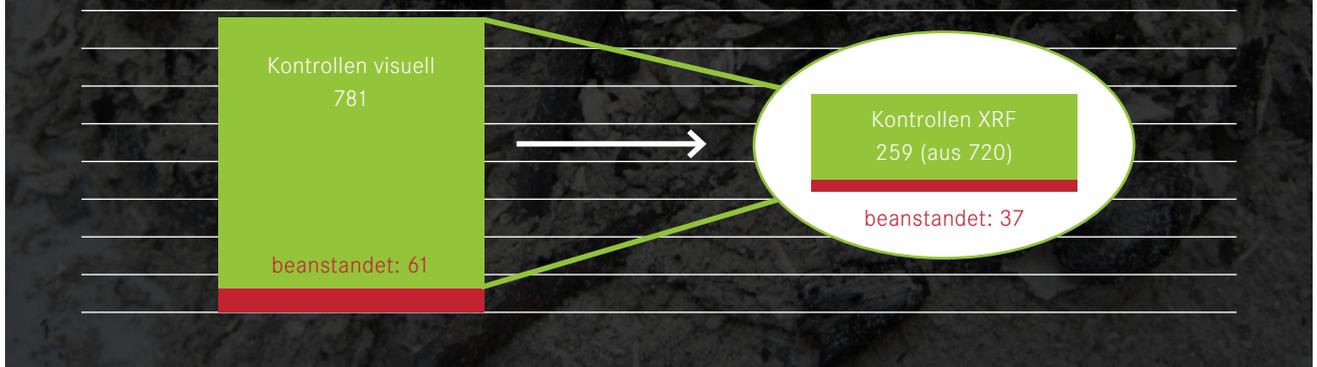
Resultate der Holzfeuerungskontrolle 2010 und 2011

(vgl. Grafiken oben und Seite 11)

Die Aschenproben aus allen 781 Anlagen wurden visuell im Labor auf Rückstände untersucht. Dabei sind 61 Proben «durchgefallen», was einer Beanstandungsquote von 7.8% entspricht. Bemängelt wurden vor allem Metallrückstände.



Beanstandungen visuell und aufgrund der Röntgenfluoreszenzanalyse XRF



■ Anzahl Kontrollen ■ beanstandet

Von den visuell als in Ordnung befundenen 720 Holzaschenproben gelangten 259 nach dem Zufallsprinzip für eine genaue Analyse ins Labor. Mittels Röntgenfluoreszenzanalyse werden hier die Holzaschen auf die Schadstoffe Blei, Zink, Kupfer, Chrom und Chlor untersucht. Überschreiten zwei der Elemente die Richtwerte und darüber hinaus auch die prozentuale Summe aller Schadstoffe den Wert von 500%, wird die Asche beanstandet. Die Beurteilungskriterien für eine Beanstandung sind aufgrund der Erfahrungen in den Zentralschweizer Kantonen auf den 1. Januar 2010 mit einer grösseren Sicherheitsmarge angepasst worden. Die Beanstandungsquote der 259 mit XRF untersuchten Proben lag im Kanton Zug bei 14.3% (37 Anlagen).

Betrachtet man die Gesamtquote der Beanstandungen (visuell und mit der XRF-Methode), dann entsprechen 12,5% der Anlagen nicht den gesetzlichen Vorgaben. Verglichen mit den Resultaten aus den anderen Kantonen (zwischen 10 und 11%), liegt die Beanstandungsquote im Kanton Zug leicht höher. Das hängt möglicherweise damit zusammen, dass die Bevölkerung in den anderen Kantonen aufgrund der bereits länger bestehenden Kontrollen stärker sensibilisiert ist.

Interessant bei diesen Auswertungen ist die Tatsache, dass sich bei der XRF-Analyse eine Beanstandungsquote von durchschnittlich 14% ergab, obwohl diese Proben in der visuellen Kontrolle in Ordnung waren. Das ist erklärbar: Mit einer visuel-

len Kontrolle erfasst man nur die mit dem Auge sichtbaren, «gröberen» Fremdstoffe. Wird eine Aschenprobe mit der feinen Analytik eines XRF untersucht, dann kommt man auch den nicht sichtbaren Schadstoffen auf die Spur. Und diese stammen von Brennstoffen, die nicht in eine Holzfeuerung gehören. Doch Kostengründe verunmöglichen es, sämtliche Proben mit dem XRF zu analysieren.

Fazit

Die Holzfeuerungskontrolle ist im Kanton Zug ohne grosse Schwierigkeiten gestartet. Das ergab 2011 eine Umfrage bei den Gemeinden und den Feuerungskontrolleuren. Im Grossen und Ganzen sind die Befragten mit dem Holzfeuerungs-Kontrollsystem zufrieden, weshalb am System vorderhand nichts geändert wird.

Die Beanstandungsquote von insgesamt 12,5% der kontrollierten Holzfeuerungen ist, gemessen an früheren Erhebungen, zwar besser. Doch das Ziel ist aus Sicht der Luftreinhaltung noch nicht erreicht. Das Amt für Umweltschutz und die Gemeinden werden deshalb in den nächsten Jahren die Holzfeuerungs-betreiber noch besser aufklären und unverbesserliche Abfallsünder konsequent sanktionieren, denn nur mit einer richtig betriebenen Holzfeuerung werden Umwelt und Gesundheit geschont.

Gabriele Llopart



Behagliche Füsse dank Erdwärme

Unter der Erdoberfläche schlummert ein riesiges Energiepotenzial. In Mitteleuropa liegt die Erdtemperatur in einer Tiefe von 10–20 m durchschnittlich bei 13 °C. Pro 100 m Tiefe nimmt die Temperatur um etwa 3 °C zu. Dies bedeutet, dass im Erdkern eine Gluthitze von rund 6000 °C herrscht. Mit dem gewaltigen Wärmeinhalt der Erde könnten wir den heutigen Weltenergiebedarf für 30 Millionen Jahre decken.

Geschichtlicher Rückblick

Bereits die Kelten, Gallier und Römer nutzen die Geothermie aus Thermalquellen zum Kochen und Baden. Mit der Erforschung der Erde und ihres inneren Aufbaus entdeckte Alexander Humboldt 1791 den geothermischen Gradienten – also die stetige Temperaturzunahme zum Erdinneren. 1913 entstand in Italien das erste Erdwärmekraftwerk der Welt – mit Wasserdampf aus dem Untergrund. Es ist noch heute in Betrieb. Eine der ältesten Wärmepumpenanlagen heizte bereits 1928 ein Schwimmbad in England. Zur Zeit des Zweiten Weltkrieges 1939–45 waren die Öl- und Kohleimporte so knapp, dass die Schweizer bereits effiziente Wärmepumpen entwickelten und damit z.B. öffentliche Bauten der Stadt Zürich heizten (Rathaus, 1938).

1945 ging die erste Wärmepumpe in den USA in Betrieb; als Wärmequelle nutzte sie das Erdreich. In Europa verhalfen erst die Erdölkrisen in den 1970er-Jahren und um 1980 der Erdwärme zu einem grösseren Durchbruch.

Erdwärmennutzung im Kanton Zug

Das erste Zuger Erdwärmesonden-Projekt wurde im Oktober 1982 in Baar realisiert. Heute – 30 Jahre später – heizen bereits über 1000 Erdwärmesonden-Anlagen Geschäfts- und Wohnbauten im Kanton Zug (vgl. Tabelle oben).

Insgesamt wurden im Kanton Zug seit 1982 circa 3000 Bohrungen mit einer durchschnittlichen Tiefe von etwa 150–160 m realisiert. Die gebohrten rund 460 km entsprechen ungefähr der Entfernung Zürich–Paris. Trotzdem ist im Kanton Zug das Potenzial noch lange nicht ausgeschöpft. Erst knapp 3% der möglichen Erdwärme wird genutzt; das Reservoir ist noch riesengross.

Erdwärmesonden auf dem Vormarsch

Viele Zugerinnen und Zuger heizen heute noch mit Erdöl. Spätestens wenn die konventionellen Heizgeräte in die Jahre kommen, stellt sich die Frage nach einer effizienten und emissionsarmen Energiequelle. Durch die politischen Forderungen nach vermehrtem Einsatz erneuerbarer Energien hat der Entzug von Erdwärme in den letzten Jahren massiv an Bedeutung gewonnen.

Erdwärmesonden sind geschlossene Wärmetauscher, die in vertikale Bohrungen bis maximal 400 m eingebaut werden. In den Sonden zirkuliert eine Flüssigkeit wie z.B. Glykol, über die mit Hilfe einer Wärmepumpe dem Lockergestein oder dem Fels Wär-

Risiken im Zusammenhang mit Erdwärmesonden-Bohrungen

Verschiedene Grundwasserstockwerke können unterschiedliche Wasserqualitäten aufweisen, die beim Bohren von Erdwärmesonden vermischt werden.

Erdwärmesonden öffnen den Weg von der Oberfläche in den Untergrund. Insbesondere bei belasteten Standorten ist die Gefahr gross, dass dadurch unerwünschte Substanzen in grössere Tiefen gelangen und das Grundwasser verschmutzen.

Das Anbohren von gespanntem Grundwasser, sogenannten Artesern, kann einen permanenten Wasserverlust verursachen und Quellen zum Versiegen bringen.

Das Durchbohren von Klüften im Gestein kann weitreichende Wasserverbindungen oder Quellen zerstören und den Wasserhaushalt aus dem Gleichgewicht bringen.

Im Fels können erdgasführende Schichten angebohrt werden.

Treten während der Bohrung Schwierigkeiten oder unvorhergesehene Ereignisse auf, kommt das AfU wieder ins Spiel. Zum Beispiel bei unerwarteten Wasser- oder Gaszutritten muss das Amt für Umweltschutz unverzüglich benachrichtigt und in das weitere Vorgehen einbezogen werden. Bauherrschaft und Planer sind verpflichtet, am Ende einer Bohrung dem AfU den Rapport mit Angaben zur Geologie und zu speziellen Vorfällen einzureichen. Diese Angaben helfen mit, die Erdwärmekarte des Kantons Zug aktuell zu halten.

Risiken und Chancen

Umweltfreundliche Energiegewinnung ist eine «gute Sache», doch dem steht der Schutz des Grundwassers für zukünftige Generationen mit seinem hohen Stellenwert gegenüber. Daher erfordert die Umsetzung der Umweltschutzgesetzgebung eine gesamtheitliche Betrachtungsweise. Dies ist der Grund, warum das grösste Konfliktpotenzial bei Erdwärmesonden-Bohrungen im Grundwasser liegt (vgl. Kastentext oben).

Trotz allem ist Erdwärme als einheimische, erneuerbare und umweltverträgliche Energiequelle eine gute Alternative, um fossile Brennstoffe zu ersetzen und den CO₂-Ausstoss zu senken. Dazu hat sich die Technologie in den letzten Jahren stetig weiterentwickelt: Was vor einigen Jahren noch auf Idealismus basierte, ist heute selbstverständlich geworden. Wenn immer möglich sollte die Chance genutzt werden, im Winter die heimelige Wärme mit fortschrittlichen und umweltfreundlichen

Methoden in die «gute Stube» zu holen – eine davon ist sicher die Gewinnung von Wärme aus dem Erdreich.

Förderprogramme im Kanton Zug

Im Rahmen eines landesweiten Gebäudesanierungsprogramms, welches voraussichtlich bis 2019 dauert, stellt der Kanton Zug auch für «Wärmenutzung aus dem Untergrund» Förderbeiträge zur Verfügung (zurzeit Vernehmlassung für weitere Gelder). Auch einige Gemeinden betreiben eine aktive Energiepolitik und unterstützen mit Fördergeldern Projekte für erneuerbare Energien.

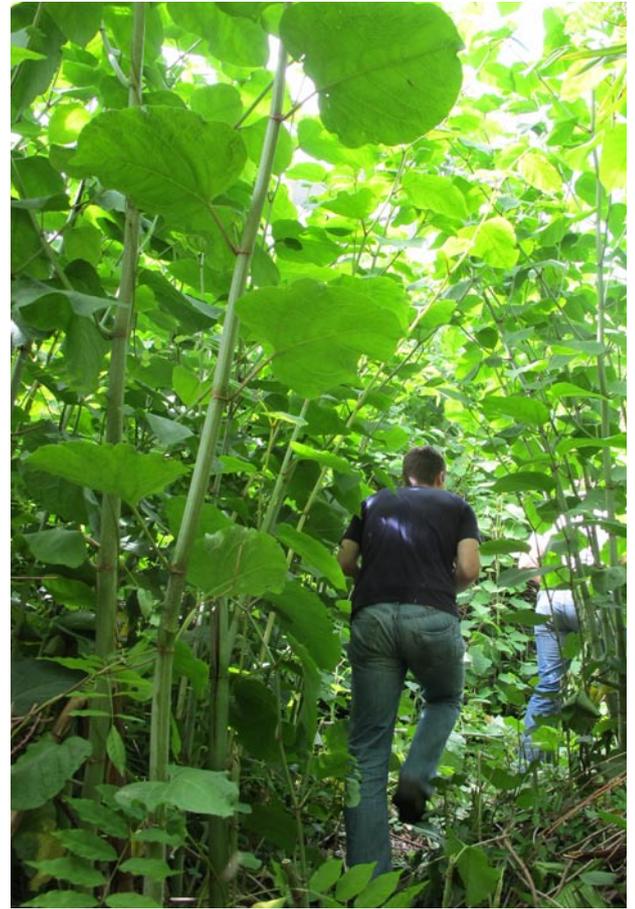
Astrid Furrer-Zimmermann und Christoph Steiner

Weiterführende Informationen und Links

- Fördergelder von Gemeinden und Kanton unter www.zug.ch/behoerden/audirektion/direktionssekretariat/energieberatung/foerderprogramme
- Bundesamt für Umwelt BAFU, Wärmenutzung aus Boden und Untergrund, Vollzugshilfe für Behörden und Fachleute im Bereich Erdwärmenutzung, Bern 2009
- www.geothermie.ch
- www.zugmap.ch

Literaturangaben

- www.1a-erdwaermepumpe.de/geschichte-der-waermepumpen.html
- www.steckdose.de/strom/geothermie/
- www.info-geothermie.ch/index.php?id=99



«Arten ohne Grenzen» – Aktionstage Neophyten

Riesenbärenklau (links)
Japanischer Staudenknöterich

Widerstandsfähig sind sie und kommen mit unterschiedlichsten äusseren Bedingungen gut zurende. Sie breiten sich schnell aus und sind dadurch meist nur mit Ausdauer und viel Einsatz kontrollierbar – oder gar nicht: Die Rede ist von einigen ausgewählten Tieren und Pflanzen.

Um auf solche Arten, die sich zum Teil praktisch mühelos über Grenzen wie zum Beispiel Gartenzäune hinwegsetzen, aufmerksam zu machen, finden dieses Jahr zum ersten Mal die gesamtschweizerischen Aktionstage «Arten ohne Grenzen» statt. Der Blick richtet sich auf fremdländische Spezies. Sie können die einheimische Flora und Fauna bedrängen und verdrängen. Zusätzlich gefährden sie die Gesundheit von Mensch und Tier oder beeinträchtigen und zerstören sogar Anlagen wie z.B. des Hochwasserschutzes oder des Verkehrs.

Engagement im Kanton Zug

Die sich schnell ausbreitenden, fremdländischen Pflanzen – die invasiven Neophyten – stehen im Brennpunkt der Aktionstage 2012.

Diverse Schweizer Gemeinden organisieren vom 21.–23. Juni Stand-, Pflanzentausch- und Bekämpfungsaktionen sowie Führungen und Kurse zum Thema. Bereits in den vergangenen Jahren wurden ähnliche Aktionen durchgeführt. Verschiedene Zuger Gemeinden griffen die Thematik auf, z.B. in Form eines Standes an der Messe für Wohnen, Haus und Garten WOHGA.

Die Konzentration der Aktivitäten auf drei Tage im Juni soll dem Thema mehr Gewicht und damit nationale Aufmerksamkeit verleihen. So kann eine breitere Öffentlichkeit die besonders problematischen Arten kennenlernen und Aktivitäten unterstützen, die solche Schadorganismen eindämmen.

In Ihrer Umgebung

Eine interkantonale Arbeitsgruppe, in der das Amt für Umweltschutz AfU vertreten ist, hilft den Veranstaltern von Aktionstagen mit Ideen und Materialien.

Unter dem Link www.arten-ohne-grenzen.ch können diese Grundlagen und Informationen bezogen werden. Im Kanton Zug haben beispielsweise die Gemeinden Walchwil, Zug und Oberägeri die Problematik aufgegriffen und organisieren Aktionen. Unter dem gleichen Link können Sie erfahren, wo und wann diese Anlässe stattfinden. Schauen Sie hinein, vielleicht finden Sie in Ihrer Nähe eine Themenaktion, die Sie interessiert.

Sibille Jenni



Wo haben sich die elf invasiven Neophyten versteckt?

A	E	G	H	J	K	O	P	B	Y	A	W	F	H	I	P	L
M	S	G	S	P	R	I	N	G	K	R	A	U	T	H	U	N
L	S	O	M	M	E	R	F	L	I	E	D	E	R	P	A	Y
R	I	E	S	E	N	B	A	E	R	E	N	K	L	A	U	C
A	G	T	E	J	H	O	R	N	S	T	R	A	U	C	H	V
X	B	T	W	T	H	K	L	B	C	X	B	U	K	M	G	E
Q	A	E	Z	I	M	B	A	W	H	C	O	P	G	M	O	T
B	U	R	O	B	I	N	I	E	L	J	O	D	W	H	L	K
A	M	B	R	O	S	I	A	X	O	W	H	K	J	L	D	V
A	F	A	K	N	O	E	T	E	R	I	C	H	B	I	R	G
E	T	U	L	M	G	B	N	C	B	D	G	J	L	P	U	B
E	G	M	K	L	F	S	A	Z	E	E	H	I	K	A	T	M
A	R	H	I	K	P	V	A	P	E	J	G	L	A	B	E	I
B	Y	T	N	I	M	G	K	L	R	X	T	H	J	B	N	V

Neophyten-Suche
 Waagrecht und senkrecht

Die Lösung ist auf der Homepage des Amtes für Umweltschutz unter dem Thema «Neophyten/Download» aufgeschaltet. Dort finden Sie allgemeine Informationen zum Thema Neophyten, aber auch den Link zur Homepage der Aktionstage. Viel Glück!

Ambrosia, Drüsiges Springkraut, Essigbaum, Götterbaum, Japanischer Staudenknöterich, Kirschlorbeer, Nordamerikanische Goldrute, Riesenbärenklau, Robinie, Seldiger Hornstrauch, Sommerflieder