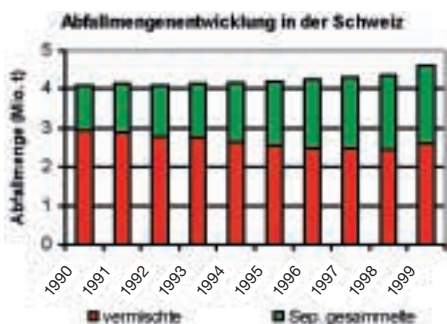


Das Millenniumproblem der schweizerischen Abfallwirtschaft

(mb) Der 1.1. 2000 war nicht nur für die Informatik ein bedeutendes Datum. Auch für die schweizerische Abfallwirtschaft war dieser Termin ein wichtiger Wendepunkt. Seit dem 1. Januar dieses Jahres dürfen in der Schweiz keine unbehandelten Siedlungsabfälle mehr deponiert werden. Das ist keine Selbstverständlichkeit, denn dieser Grundsatz wurde erst 1996 in der TVA (Technische Verordnung über Abfälle) verankert und nach weniger als vier Jahren Übergangsfrist umgesetzt. Damit hat die Schweiz in Europa eine Pionierleistung vollbracht. Andere Länder planen ebenfalls in naher Zukunft auf die Deponierung von unbehandelten Abfällen zu verzichten (z. B. Frankreich ab 2003, Deutschland ab 2005). Ob die Umsetzung gelingen wird, ist allerdings noch offen.

Die Abfallentwicklung in der Schweiz

In den letzten Jahren hat die Abfallmenge in der Schweiz, trotz gegenteiligen Berichten in den Medien, kontinuierlich zugenommen. Woher dieser Widerspruch? Zu den Abfällen zählen neben den in der KVA entsorgten Stoffen auch die separat gesammelten Güter wie Glas, Papier und Grüngut. Die im Sack gesammelten «vermischten Siedlungsabfälle» haben bis 1996 tatsächlich leicht abgenommen, weil mehr Abfälle separat gesammelt wurden. Die Gesamtmenge der Abfälle aber hat fast kontinuierlich zugenommen.



Seit letztem Jahr beginnt nun auch die Menge der vermischten Siedlungsabfälle wieder zuzunehmen. Der Grund dafür ist einfach: Die zunehmende Konjunktur lässt Kaufkraft und Abfallproduktion ansteigen. Besonders ausgeprägt ist dies bei den brennbaren Bauabfällen (hier nicht gezeigt). Diese nehmen bereits seit 1998 wieder deutlich zu.

Auswirkungen des Deponieverbots

Was viele nicht wissen: Noch 1998 wurden 20% der vermischten Siedlungsabfälle auf Deponien abgelagert.



Und dies, obwohl in der Ostschweiz viele Kehrichtverbrennungsanlagen nicht ausgelastet waren. Im Tessin, in der Waadt, im Berner sowie im Bündner Oberland wurde weiter deponiert. Nur wenige wollten hören, was das BUWAL immer wieder sagte: Die schweizerische Abfallmenge ist grösser, als die zur Verfügung stehende KVA Kapazität.

Mit dem 1. Januar kam der Tag der Wahrheit. Seit diesem Datum sind alle KVA in der Schweiz voll ausgelastet. Und die Schweiz hat ihr Ziel erreicht: Heute werden weit über 90% der vermischten Siedlungsabfälle verbrannt.

Warum Abfälle in KVA verbrennen?

Abfälle, die unbehandelt auf Deponien abgelagert werden, entwickeln noch während Jahrzehnten Gase und belasten Sickerwässer. Diese Prozesse lassen sich weder aufhalten noch steuern.

In der KVA wird der Abfall unter kontrollierten Bedingungen «thermisch behandelt». Der sehr heterogene Abfall wird dabei in definierte Fraktionen aufgetrennt: Abgas, Schlacke und Filterasche. Diese Stoffe haben eine bekannte Qualität. Sie können gezielt behandelt und dann in die Umwelt abgegeben werden. Sei es als gereinigtes Abgas in die Atmosphäre oder als stabiler Reststoff in eine Deponie.

Die Abfallverbrennung ist aus einer modernen und umweltverträglichen Abfallwirtschaft nicht mehr wegzudenken. Die KVA-Rosttechnologie hat sich in der Vergangenheit bewährt und wird auch in Zukunft das Verfahren der Wahl bleiben.

Editorial

«Was ist eigentlich Umwelttechnik?» werde ich immer wieder gefragt. Ich definiere Umwelttechnik so: Massnahmen und Verfahren zur Minderung von Schadstoffemissionen in Luft, Wasser und Boden. Entsprechend diesem Verständnis haben wir in den letzten Jahren Forschungs- und Studienprojekte im Bereich der Abwasserbehandlung, Luftreinhaltung und Abfallbewirtschaftung durchgeführt.

Mit zunehmender Grösse des Institutes sind auch unsere Projekte vielfältiger geworden. Damit bestand die Gefahr sich auf sehr vielen Gebieten zu «verzetteln». Wir haben uns deshalb als Institut entschieden, unsere Forschungsaktivitäten auf drei Schwerpunkte zu konzentrieren. Es sind dies:

- Abfallbehandlung und schadstoffarme Verbrennung
- Abgasreinigung von Dieselmotoren
- Industrielle Abwasserbehandlung

Natürlich werden wir auch weiterhin auf anderen Gebieten Arbeiten durchführen, aber unser Hauptaugenmerk gilt diesen drei Themen. In den genannten Schwerpunktsgebieten sind wir bereits heute mit Projekten aktiv: Flugascheminimierung bei der Abfallverbrennung, Stickoxidminderung bei mobilen Dieselmotoren und Reinigung von Tunnelabwässern, um nur drei Wichtige zu nennen. Auf diesen Gebieten engagieren wir uns aber nicht nur in Forschungsprojekten. Auch der Informationsaustausch mit Anwendern und Behörden ist uns wichtig. Deshalb haben wir mit grossem Erfolg eine Partikel-Tagung organisiert und arbeiten in der ISWA mit. Mehr dazu auf Seite 2 und 4.

Die heutige Ausgabe ist dem ersten Forschungs-Schwerpunkt gewidmet: Abfallbewirtschaftung und -behandlung. Wir wünschen Ihnen beim Lesen viel Vergnügen.

Herzlichst Ihr
 Martin Brunner



M. Brunner

Bernhard Bürgler



Im Januar 2000 hat das umtec-Team weitere Verstärkung bekommen. Bernhard Bürgler hat vor kurzem sein Studium an der Hochschule Rapperswil beendet und ist nun ebenfalls Mitarbeiter am Institut für angewandte Umwelttechnik.

In seinem ersten Projekt führte er eine Tradition unseres Instituts weiter: Er beschäftigte sich mit der Analyse und Verwertungsmöglichkeiten von Reststoffen aus Shredderanlagen (Resh). Gemeinsam mit Emanuel Schwarz arbeitet er momentan an unserem DeNO_x-Projekt.

In seiner Freizeit ist er häufig im Wald anzutreffen, sei es bei einem Cevi-Programm, beim Joggen oder beim Mountainbiken. Im Winter gibt ihm das Skifahren den nötigen Ausgleich zum Arbeitsalltag.

Markus Engel



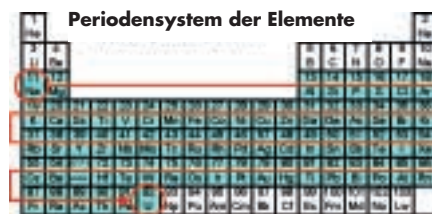
(me) Es ist nun Ende Mai und meine Diplomarbeit am umtec ist beendet. Kaum zu glauben, dass schon ein halbes Jahr vergangen ist, seit ich im Oktober 1999 in die Schweiz kam.

Rückblickend kann ich sagen, dass sich diese Zeit für mich sowohl fachlich, als auch privat gelohnt hat. Ich wurde sehr freundlich am umtec aufgenommen und auch in meiner Freizeit konnte ich viele positive Erfahrungen machen, ganz zu schweigen von der schönen Gegend rund um den Zürichsee. All das hat meinen Beschluss verstärkt, nach meinem Diplom in der Schweiz einen Arbeitsplatz zu suchen. An dieser Stelle möchte ich mich bei meinen Kollegen und besonders bei Martin Brunner bedanken, dass ich meine Diplomarbeit in freundlicher und familiärer Atmosphäre durchführen konnte.

Analytikpotential markant gesteigert

(ud) Nicht erst seit gestern sind Umweltaspekte in Rapperswil ein zentrales Thema in Forschung und Ausbildung. Dementsprechend ist in den letzten Jahren eine umfangreiche Laborinfrastruktur unter anderem mit IC (Ione-Chromatograph), TOC-Analyser (Total Organic Carbon), AAS (Atomic Absorption Spectroscopy) aufgebaut worden.

Seit neustem gehört auch ein ED-XRF (Energy Dispersiv X-Ray Fluorescence-Analyser) zu unserem Analytiklabor. Mit diesem Gerät können sämtliche Elemente aus dem Periodensystem zwischen Natrium und Uran innert Minuten halb-quantitativ erfasst werden.



Das XRF eignet sich optimal für schnelle Übersichtsanalysen bei unbekanntem Stoffen. Im Rahmen unserer Labordienstleistung führen wir auch für Sie gerne XRF-Analysen durch. Für detaillierte Auskünfte steht Ihnen Urs Dubs (Telefon 055 222 48 66) gerne zur Verfügung.

Neue Büroräumlichkeiten

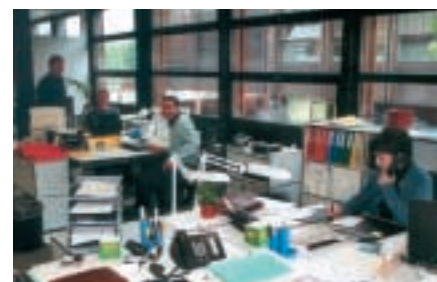
(lr) Die letzten zwei Jahre waren wir in der Altstadt von Rapperswil zu Hause. Nun sind wir seit Mitte April wieder an der Hochschule einquartiert.

Mit Freude haben wir den Umzug auf uns genommen und voller Elan die neuen Räumlichkeiten bezogen. Wir geniessen die Vorteile des neuen Büros – endlich gibt es genügend Platz, ein eigenes Besprechungszimmer und wir sind näher an den Versuchsanlagen.

Sie können uns in Zukunft wie folgt erreichen:

Haupt-Nr.: 055 222 48 60
 Fax: 055 222 48 61

Die Anschrift bleibt bestehen. Wir freuen uns auf Ihren Anruf.



Effizientes Arbeiten in den neuen Büros.

Belüfterprüfstand

(me) Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme des Belüfterprüfstandes sind inzwischen die ersten Kundenversuche durchgeführt worden.

Bis heute wurden drei verschiedene Belüfter-Systeme untersucht. Wesentliche Ergebnisse der Versuche sind Sauerstoffzufuhrvermögen OC [gO₂/m³h], Sauerstofftrag ON [kgO₂/kWh], sowie der Sauerstoffausnutzungsgrad ηO₂ [%/m] in verschiedenen Betriebspunkten.

Die umfangreiche Messtechnik des Prüfstandes ermöglicht eine kontinuierliche Aufzeichnung aller wichtigen Parameter. Dabei zeigten die Versuche eine hervorragende Reproduzierbarkeit, wodurch die Erwartungen unserer Kunden vollumfänglich erfüllt werden konnten.



Das Blasenbild ist ein erster Hinweis zur Effizienz eines Belüfters.

Möchten Sie Ihren Belüfter unter standardisierten Bedingungen austesten oder den Versuchsstand tageweise mieten? Bei Interesse kontaktieren Sie doch bitte Urs Dubs (055 222 48 66).

Gründung der ISWA – Schweiz

(lr) Die ISWA (International Solid Waste Association) ist ein internationales Netzwerk von Fachleuten auf dem Gebiet der Abfallbehandlung und Abfallbewirtschaftung. Das Ziel der ISWA ist der Informationsaustausch über zeitgemässe Abfallwirtschaftskonzepte und umweltverträgliche Behandlungstechnologien. Die ISWA ist in über 20 Ländern tätig und hat weltweit etwa 1200 Mitglieder.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Mitgliedsländern hat die Schweiz kein nationales ISWA Netzwerk. Am 31. März 2000 wurde deshalb die ISWA-Schweiz gegründet. Der junge Verein zählt neben 20 Einzelmitgliedern auch über 10 Kollektivmitglieder. Darunter das BUWAL, der VBSA (Verband der Betreiber Schweizerischer Abfallbehandlungsanlagen) und in der Abfallwirtschaft tätige Firmen.

Auch die Aktivitäten haben sich sehr positiv entwickelt. Es bestehen bereits Foren (Austauschgruppen) zu vier Themen der Abfallwirtschaft. Es sind dies: Abfallvermeidung und Recycling, Thermische Abfallbehandlung, Deponietechnik und biologische Abfallbehandlung. Präsident der ISWA-CH ist Martin Brunner. Das Sekretariat befindet sich am umtec in Rapperswil.

Für weitere Informationen über die ISWA-CH geben wir Ihnen gerne Auskunft:

Telefon 055 222 48 71
 E-Mail iswa@hsr.ch

Projekte im Bereich «Thermische Abfallbehandlung»

(cb/mb) Für die thermische Behandlung von Abfällen hat sich die Technologie der Rostverbrennung weltweit durchgesetzt. Mit gutem Grund: Die Rosttechnologie vermag auch sehr heterogene Abfälle, wie sie aus Haushalt, Gewerbe und Industrie anfallen, umweltgerecht zu behandeln. Die Rostverbrennung hat aufgrund der Jahrzehnte langen Erfahrung einen hohen Stand erreicht. Trotzdem sind auch heute noch Optimierungen möglich. Am umtec arbeiten wir an der Zukunft dieser Technologie. Die folgenden drei Projekte sind ein Ausschnitt aus unserer Tätigkeit.

Minimierung der Filterstäube

Hintergrund: In Kehrichtverbrennungsanlagen fallen je nach Anlagentyp und Betriebsweise der Feuerung 2–4% der verbrannten Abfallmenge als Kessel- und Elektrofilterasche an. Die Behandlung und Entsorgung dieser Stäube ist ein wesentlicher Kostenfaktor für die KVA und ein drängendes Problem der gesamten Abfallwirtschaft.



Filterasche muss behandelt und deponiert werden.

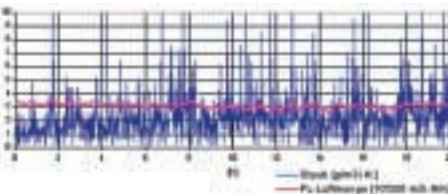
Flug- oder Filterasche besteht überwiegend aus mineralischen, schlackeähnlichen Stoffen, die bei der Verbrennung aufgewirbelt werden.

Zusätzlich verdampft aufgrund der Verbrennungstemperatur ein Teil der Schwermetalle und kondensiert anschliessend bei der Abkühlung der Rauchgase auf den mineralischen Partikeln. Die Verlagerung der Schwermetalle in die Flugasche ist ein angestrebter Effekt der thermischen Abfallbehandlung. Dadurch ist die Rostschlacke weitgehend frei von diesen toxischen Stoffen. Mineralische Partikel hingegen sind in der Flugasche aber eher unerwünscht, denn sie vergrössern nur die Flugaschenmenge. Das Ziel dieses Projektes ist es daher, die Gesamtmenge der Filterasche zu verringern, indem weniger mineralische Partikel aus der Verbrennung ausgetragen werden. Die Einflussfaktoren auf die Flugaschebildung sind aber nur ansatzweise bekannt.

Aktuelle Arbeiten: Um die genauen Zusammenhänge zwischen Betriebsweise der Anlage und der Flugaschenmenge zu un-

tersuchen, wurden in zwei KVA's kontinuierliche, schnell ansprechende Staubmessungen eingesetzt. Diese online Staubmessgeräte sind nach dem Kessel im Rauchgasstrom angebracht. Neben dem Staubsignal werden auch die Betriebsdaten der Anlage kontinuierlich registriert. Die aufgezeichneten Daten werden periodisch ausgewertet und korreliert, um mögliche Zusammenhänge zu erkennen. Erste Analysen zeigen, dass wichtige Zusammenhänge zwischen der Feuerführung und der Flugstaubmenge existieren.

Betriebsdaten KVA



Weiteres Vorgehen: In einer weiteren Phase werden die gewonnenen Erkenntnisse in einem optimierten Anlagenbetrieb umgesetzt. Gleichzeitig werden Analysen der Flugasche gemacht, damit weniger Flugstaub nicht mit weniger Schwermetallen in der Flugasche «erkaufte» wird. Nach Abschluss der Optimierungen werden die Auswirkungen der neuen Einstellungen in einem Langzeitversuch überwacht. Dieses Projekt wird gemeinsam mit der Firma Von Roll durchgeführt und von der KTI finanziell gefördert.

Abfallverhalten auf dem Rost

Hintergrund: Bei der Verbrennung von Abfällen kommen dem Verbrennungsrost verschiedene Funktionen zu: Förderung und Auflockerung des Abfalls, sowie Luftversorgung und Schürung des Feuers. Von besonderem Interesse und wenig untersucht ist der Einfluss unterschiedlicher Rostbewegungen auf das Transport- und Schürverhalten des Abfalls.

Rostmodell: Die Firma Von Roll entwickelte ein Modell ihres Verbrennungsrotes im Massstab ca. 1:4. Für die Versuche werden verschieden farbige Styroporpartikel auf dem Rost aufgeschichtet. Während der Bewegung des Rostes können dadurch



Abfalldurchmischung auf dem Verbrennungsrost.

Transport- und Mischungsvorgänge einfach untersucht und dokumentiert werden.

Stand der Arbeiten: Im Rahmen einer Semesterarbeit wurde an der Hochschule Rapperswil ein System für eine vollautomatische Versuchsauswertung entwickelt. Zur Zeit werden nun Versuche mit verschiedenen Bewegungs- und Geschwindigkeitsmustern gefahren. Aus den Resultaten erhoffen wir uns wesentliche Erkenntnisse über die Einflussfaktoren auf die Längs- und Quervermischung auf dem Rost.

Antimon im Abwasser von KVA

Hintergrund: Antimon wird vor allem als flammhemmender Zusatz in Textilien und Kunststoffen eingesetzt. Der Antimon Gehalt des Hausmülls liegt zwischen 20 und 80 mg/kg.

Anfang 1999 ist in der Schweiz die neue Gewässerschutzverordnung in Kraft getreten. Diese beinhaltet neu einen Grenzwert für Antimon (Sb) im Abwasser. Für Kehrichtverbrennungsanlagen liegt der Grenzwert bei 0.1 mg/l. Messungen über Antimon im Abwasser von KVA's existieren nur sehr wenige. Aus diesem Grund ist das Interesse gross, die Antimonkonzentration an verschiedenen Stellen in Verbrennung, Rauchgas- und Abwasserreinigung zu kennen, sowie Möglichkeiten zur Reduktion zu finden.

Bestandesaufnahme: Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde eine Bestandaufnahme der Sb-Konzentration im Abwasser von KVA's durchgeführt. Dazu wurden in acht Abfallverbrennungsanlagen zu verschiedenen Zeiten und an unterschiedlichen Stellen der Abwasserbehandlung Proben entnommen und analysiert. Daneben wurden in einer Laboranlage verschiedene Einflussgrössen wie pH, Fällungsmittelart und -menge auf die Antimonabscheidung untersucht.

Ergebnisse: Die wichtigste Einflussgrösse auf die Antimonkonzentration im Abwasser ist der pH-Wert. Die Antimonkonzentration beim Eintritt in die Abwasserbehandlung liegt zwischen 2 und 10 mg/l. Mit steigendem pH-Wert in der Neutralisation sinken die Konzentrationen auf 1–2 mg/l ab. Im Auslauf werden im Normalfall Werte zwischen 0,1 und 1 mg/l erreicht. Fällungsmittel haben zum Teil einen eher negativen Einfluss auf die Antimonabscheidung. Bei entsprechend optimiertem Betrieb der Abwasserbehandlung (pH-Wert, Fällungsmittel) scheint die Einhaltung von 0,1 mg/l aber möglich zu sein.

Für weitere Fragen steht Ihnen Herr C. Bühler (Telefon 055 222 48 68) gerne zur Verfügung.

Tagung «Partikelfilter und schwefelarmer Diesel» an der Hochschule Rapperswil

(mz) Anfang April trafen sich an der Hochschule Rapperswil über 100 Fachleute um darüber zu diskutieren, wie künftig die Emissionen von Dieselfahrzeugen verringert werden können. Das grosse Interesse zeigte die Aktualität und Dringlichkeit des Themas. Die Teilnehmer waren Vertreter der öffentlichen Verkehrsbetriebe, von Motorenherstellern, Treibstofflieferanten, der Umweltschutzämter und der Umweltforschung.



Die Tagung bot den Herstellern die Gelegenheit Ihre Produkte vorzustellen.

Die Vorträge zeigten auf, dass heute Massnahmen existieren, um die Russmissionen von Dieselfahrzeugen auf ein Minimum zu reduzieren. Neben Vorträgen über den Stand der Technik und der Gesetzgebung wurden auch die Resultate des Projektes «Betriebsverhalten von Partikelfiltern in Nutzfahrzeugen» vorgestellt. Das Projekt, das am umtec durchgeführt wurde konnte unter anderem nachweisen, dass Russfiltersysteme Abscheidegrade von über 99 % besitzen und mit dem zukünftigen Standarddiesel (mit 50 ppm Schwefelgehalt) betrieben werden können. Ausgehend von einer Lebensdauer des Filters von acht Jahren liegen die zusätzlichen Betriebskosten für das Transportunternehmen unter 1 %.

Die Tagung hat ihrem Zweck entsprechend zu Diskussionen angeregt, Fragen klären können und darf damit im Sinne eines Dienstes zur Luftreinhaltung als Erfolg gewertet werden.

Das Inhaltsverzeichnis der Tagungsunterlagen kann kostenlos bei Frau L. Ringele (Tel. 055 222 48 60) bezogen werden. Die gesamten Tagungsunterlagen sind gegen einen Kostenbeitrag von Fr. 50.- erhältlich.

Rüegg P + D Anlage in Betrieb

(hh) Wir haben an dieser Stelle schon mehrmals über die Entwicklung einer emissionsarmen Stückholzfeuerung gemeinsam mit der Firma Rüegg Cheminée AG in Zumikon berichtet. Mitte April wurde nun die erste Pilot- und Demonstrationsanlage (P & D) in Betrieb genommen.

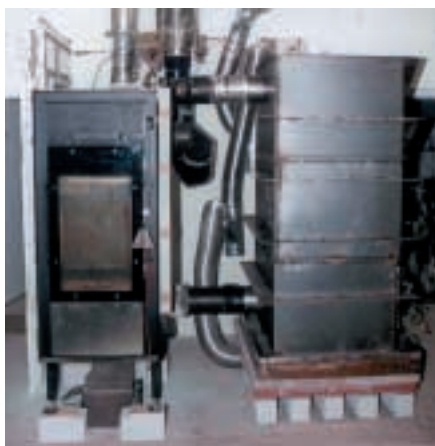
CARTOON

Das umtec wünscht Ihnen einen schönen Sommer!

VIELE TIERE HABEN SICH WUNDERBAR AN DAS HARTE LEBEN DER WÜSTE ANGEPA SST



© 2000 by Sindy Harris



Wärmeerzeuger und Speicher im Rohbau.

Die bisher einzeln erfolgreich getesteten Komponenten Wärmeerzeuger, Speicher und Regelung können nun als ganzes System optimiert werden. Die ersten Resultate sind sehr ermutigend und nach weiteren Verbesserungen wird im Herbst die Produktion einer O-Serie gestartet.

Das zur Heizung des ganzen Hauses eingesetzte System wird vom Bundesamt für Energiewirtschaft (BfE) mitfinanziert.

NO_x-Reduktion bei mobilen Dieselmotoren

(es) Die LSVA (leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe) besteuert Nutzfahrzeuge nicht nur anhand der zurückgelegten Strecke, sondern auch aufgrund der Abgasemissionen. Damit wird das Betreiben von älteren LKW's (mit entsprechend höheren Emissionen) infolge der höheren steuerlichen Abgaben unrentabel. Der Einbau einer entsprechenden Abgasnachbehandlung

könnte diese Emissionen senken und erhebliche Kosten einsparen. Dabei stehen neben den Partikelemissionen (für die entsprechende Reinigungssysteme existieren) die NO_x-Emissionen im Vordergrund.

In einem gemeinsamen Projekt zur Stickoxidreduktion mit der Firma Hug Engineering wurden im vergangenen Jahr wichtige Einzelkomponenten für ein entsprechendes DeNO_x-System entwickelt. In Feldtests konnte die Praxistauglichkeit in mehreren Monaten Betrieb unter Beweis gestellt werden.

Zur Zeit werden zusätzliche Komponenten für das System realisiert und weitere Erfahrungen gesammelt. Ab Ende 2000 wird das erste Gesamtsystem voraussichtlich auf der Strasse anzutreffen sein.

Es freut uns ausserordentlich, dass der Forschungsfond der Erdölvereinigung (FEV) dieses zukunftsgerichtete Projekt finanziell unterstützt.

Impressum

Redaktion: Linda Ringele (lr)
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil
Telefon 055 222 48 60

Mitarbeiter: Martin Brunner (mb)
Christian Bühler (cb)
Bernhard Bürgler (bb)
Urs Dubs (ud)
Heiri Hafner (hh)
Emanuel Schwarz (es)
Markus Zürcher (mz)

Auflage: 1000 Exemplare
Erscheint 2 x jährlich

Druck: Franz Kälin AG, Einsiedeln