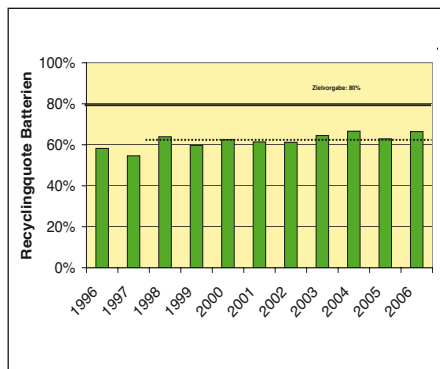


Unkonventionelles Batterierecycling

(BUN) In der Schweiz werden ca. 66 Prozent der Haushaltsbatterien separat gesammelt und zur Verwertung an die BATREC abgeführt. Die restlichen 34 Prozent gelangen in den Hauskehricht, obwohl eine Recyclingpflicht besteht. Ein Grund: Viele Batterien stecken heute in Geräten, aus denen sie gar nicht mehr ohne weiteres entfernt werden können, z.B. in Kinderspielzeug.

Gemäss Vereinbarung mit dem BAFU hat sich die Branche zum Ziel gesetzt, wenigstens 80 Prozent aller in der Schweiz in den Umlauf gebrachten Batterien wieder zu verwerten. Im Verlauf der vergangenen dreizehn Jahre wurde dieses Ziel jedoch nicht erreicht.



Die Separatsammlung am Limit: Die Batterierecyclingquote stagniert bei 66%, also deutlich unterhalb der Zielvorgabe von 80%.

Damit ergibt sich die folgende unbefriedigende Situation: Das Batterierecycling in der Schweiz erfasst nur 66 Prozent der Batterien, ist aber gleichwohl relativ teuer. Die hohen spezifischen Kosten liessen sich besser rechtfertigen, wenn eine höhere Rücklaufquote erreicht würde.

Mittlerweile steht fest: Die Zielsetzung von wenigstens 80 Prozent Recycling ist durch konventionelle Mittel, also durch die Separatsammlung allein, nicht zu erreichen. Eine Möglichkeit zur Steigerung der Rücklaufquote ist die Rückgewinnung der in den Hauskehricht entsorgten Batterien. Die Rückgewinnung aus dem Rohabfall ist unrealistisch, da technisch sehr aufwändig.

Allerdings wird der gesamte Hauskehricht in der Schweiz verbrannt. Überraschend wurde bei früheren Untersuchungen am UMTEC festgestellt, dass Batterien in KVA gar nicht verbrennen, sondern weitgehend unversehrt zusammen mit der Asche wieder aus der Kehrichtverbrennungsanlage ausgetragen werden.

Damit eröffnet sich die Möglichkeit, die Batterien, welche unsachgemäss im Kehrichtkübel entsorgt wurden, wieder aus den Abfällen zurückzugewinnen.

Eine Aufbereitung der KVA-Schlacken nur mit dem Ziel der Rückgewinnung von Batterien wäre viel zu teuer. Allerdings wird in der Schweiz mittlerweile der überwiegende Anteil der KVA-Schlacken zwecks Metallrückgewinnung ohnehin aufbereitet. Hierbei entsteht eine mittels Magnetscheider gewonnene «Feinschrottfraction», in der die Batterien angereichert sind.



Intakte Batterien in der Feinschrottfraction aus einer Kehrichtverbrennungsanlage (Photo: Martin K. Meyer/GSA)

Nicht nur wegen der darin enthaltenen Batterien, sondern auch wegen anderer Fremdstoffe, hat die Feinschrottfraction eine sehr schlechte Qualität. Was mit Schrott von derartig minderwertiger Qualität geschieht, wenn er in den internationalen Schrotthandel eingeschleust wird, und wo die aus den Batterien stammenden Schwermetalle schliesslich verbleiben, ist nicht zu kontrollieren. Es besteht die konkrete Gefahr, dass diese Schrotte in Schwellenländern so aufbereitet werden, dass die Schwermetalle in die Umwelt gelangen.

Viel besser wäre es, wenn man die Batterien aus dem Schrott entfernen würde und einer qualitativ hochwertigen Verwertung in der Schweiz zuführen würde. Für die Verarbeitung dieser Batterien ist die Anlage der BATREC in Wimmis/BE bestens geeignet.

Aber wie bekommt man die Batterien aus dem Feinschrott heraus? Diese Frage steht im Zentrum eines Projekts, das UMTEC gemeinsam mit BATREC, dem Amt für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern, GSA und der Reststoffdeponie Teuftal plant.

Also Batterien in den Kehrichtsack werfen?

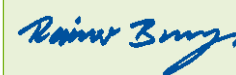
Wenn Batterien nach der Verbrennung ohnehin aus der Schlacke zurückgewonnen werden, wäre es dann nicht sinnvoll, diese gleich im Kehricht zu entsorgen?

Nein! Erstens wäre dies gesetzeswidrig und zweitens wäre es ökologisch unsinnig. Zwar durchlaufen die meisten Batterien die KVA unversehrt, jedoch brennen einige Batterien trotzdem aus. Weitere Batterien gehen bei der Gewinnung des Schrotts aus der Schlacke verloren und wiederum weitere Batterien gehen bei der Rückgewinnung der Batterien aus dem Schrott verloren. Der gesamte Wirkungsgrad einer Rückgewinnung von Batterien liegt daher bei weniger als 60 Prozent der in die KVA eingeschleusten Batteriemenge. Die restlichen 40 Prozent der Batterien, und damit auch 40 Prozent der Schadstoffe, würden teils in Schweizer Deponien geraten, teils mit dem Schrott exportiert. Die Rückgewinnung der Batterien aus der KVA-Schlacke ist also eine «Notlösung» zur Schadensminimierung. Etwa so wie der Sicherheitsgurt im Auto. Die Frage ist also nicht: Entweder Separatsammlung ODER Schlackenaufbereitung. Nur durch die Kombination von Separatsammlung mit 66 Prozent Rücklaufquote und Schlackenaufbereitung mit 20 Prozent Rücklaufquote lässt sich das angestrebte Ziel von mehr als 80 Prozent Batterierecycling erreichen.

Themenwechsel: Noch ein Gedanke zum Jahresende. Auch in diesem Jahr war das UMTEC wieder sehr erfolgreich. Aber wo liegt eigentlich der Schlüssel zu unserem Erfolg? Mir fällt auf, dass unsere Kunden und Forschungspartner häufig recht anspruchsvoll sind. So entsteht am UMTEC eine Atmosphäre, die nicht durch beschauliche Harmonie geprägt ist, sondern durch Biss und kompromisslose Einsatzbereitschaft. Eine Atmosphäre, in der unsere jungen Projektgenieure auf das «wirkliche Leben» vorbereitet werden.

Liebe Partner: Fördern Sie uns, indem Sie uns auch im nächsten Jahr wieder kräftig fördern!

Mit herzlichen Grüssen
 Rainer Bunge




Neu am UMTEC

Philipp Hofer ist seit Mitte 2007 am UMTEC als Physikassistent angestellt. Den Beruf des Physikalaboranten erlernte er an der ETH Zürich. Seine vielfältige Berufserfahrung in Mechanik, Elektronik und Messtechnik hat er sich unter anderem bei Firmen im Bereich der Sensorik, Photovoltaik und Halbleiterlaser-Produktion angeeignet. Seine Freizeit verbringt er mit seiner Frau und Tochter, mit Segeln, Velo fahren oder Modellfliegen.

Seit Anfang September 2007 arbeitet Walter Camenisch, der seit 1998 beim Institut für

Solartechnik SPF für Mechanik, Elektrotechnik sowie für den Aufbau und die Demontage von Prüflingen in der Solartechnik zuständig ist, neu auch am UMTEC. Seine Hauptinteressen gelten der Natur und der Technik. Übrigens eine gute Kombination: Solar- und Umwelttechnik!

Rajko Jazbec entschied sich nach einer Lehre als Haustechnikplaner mit anschliessender Anstellung bei der Lehrfirma für ein Ingenieurstudium im Bereich Umwelttechnik an der HSR. Er schrieb seine beiden Semesterarbeiten sowie die Diplomarbeit am UMTEC. In seiner Freizeit ist er grösstenteils mit der Produktion

von Filmen beschäftigt. Zum Ausgleich betreibt er gerne Sport.

Ab Anfang April 2008 wird André Pfiffner am UMTEC als Projektleiter arbeiten. Nach dem Abschluss seiner Lehre als Polymechniker hatte er sich für ein Maschinentechnik-Studium an der HSR entschieden. Mit einer Semesterarbeit und der Diplomarbeit sowie mit diversen Arbeitseinsätzen als Praktikant während des Studiums, hat er das UMTEC kennen gelernt. In seiner Freizeit fährt André gerne Velo, fliegt Gleitschirm oder ist mit dem Fotoapparat unterwegs.



Philipp Hofer



Walter Camenisch



Rajko Jazbec



André Pfiffner

Erfolgreiche DIESELvision 07

(VIR) Am 26. Oktober 2007 führte die umtec TECHNOLOGIE AG in Zusammenarbeit mit dem UMTEC den Workshop DIESELvision 07 an der HSR in Rapperswil durch. Die jährlich stattfindende Veranstaltung behandelt verschiedene Aspekte rund um das Thema «Abgase von schweren Nutzfahrzeugen». Sie richtet sich vor allem an Personen, die zwar mit der Abgasreinigung zu tun haben, jedoch selbst keine Spezialisten auf diesem Gebiet sind. Auch in diesem Jahr durften wir wieder mehr als fünfzig Teilnehmer begrüssen.

Am Vormittag stellte Felix Reutimann vom Bundesamt für Umwelt BAFU die gesetzlichen Grundlagen für die Abgasnachbehandlung bei Nutzfahrzeugen in der Schweiz vor. Hansjörg Sommer, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL des Kantons Zürich, erläuterte, wie die Umsetzung der Vorschriften im Kanton Zürich vorstatten geht, und zeigte Unterschiede zu anderen Kantonen auf. Jan Czerwinski von der Berner Fachhochschule brachte den Zuhörern die VERT-Zertifizierung näher.

Nach dem gemeinsamen Mittagessen vermittelte Andreas Mayer, TTM, den Zuhörern den technischen Hintergrund der Feinstaub- und NOx-Problematik. Robert Debrunner vom Schweizerischen Baumeisterverband berichtete von Praxiserfahrungen mit Abgasnachbehandlungssystemen.

Die abschliessende Diskussionsrunde wurde von Rainer Bunge, UMTEC, moderiert und führte zu einem angeregten Aus-

tausch im Spannungsfeld zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, gesetzlichen Vorgaben und praktischer Umsetzung.

Das grosse Interesse an der DIESELvision 07 und die positiven Rückmeldungen haben uns darin bestärkt, die Veranstaltung auch im nächsten Jahr durchzuführen. Wir freuen uns darauf Sie bei der DIESELvision 08 begrüssen zu dürfen!



V.l.n.r.: H. Sommer, A. Mayer und F. Reutiman.

liqui TOC zur Bestimmung des totalen organischen Kohlenstoffs (TOC)

(ZBM) Das Gerät «elementar liqui TOC» kommt bei der Analyse von Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen (TIC, TOC, DOC, TN) in Wasser- oder Feststoffproben zum Einsatz. Die Proben werden auf 850°C erhitzt, und das bei der Verbrennung des organischen Kohlenstoffs (TOC) entstehende CO₂ wird mittels Infrarotphotometrie gemessen. Durch Filterieren vor der Analyse wird nur der gelöste Anteil an organischem Kohlenstoff (DOC), durch Zugabe von Säure der anorganische Kohlenstoff (TIC) bestimmt.

DOC- und TOC-Analysen werden verwendet, um die Qualität von Wasser und Abwas-

ser zu beurteilen. Für Trinkwasser beispielsweise darf der DOC-Gehalt nicht grösser als 1 mg pro Liter sein.

Bei der Entwicklung von Verfahren zur Abwasserreinigung (z.B. mit Flockungsmitteln) kann der liqui TOC zur Überprüfung der Wirksamkeit eingesetzt werden.

Zivildienstleistende am UMTEC

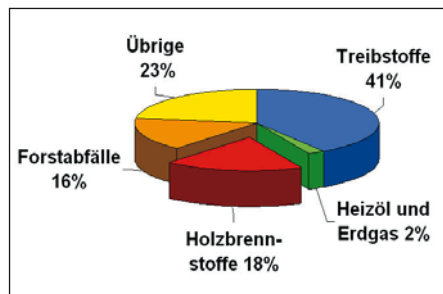
(HST) Seit diesem Jahr ist es für Zivildienstleistende möglich, ihren Einsatz am UMTEC zu absolvieren. Diese Möglichkeit wurde im letzten Sommer von Guy Dubuis und Renato Winkler ergriffen. Guy Dubuis studiert Physik an der ETH in Lausanne und unterstützte unser Team von Juni bis August. Er arbeitete daran, ein kontinuierliches Messsystem für Oberflächenspannungen zu entwickeln. Renato Winkler ist ein Physikstudent der Uni Bern und absolvierte seinen Dienst am UMTEC von August bis September. Hauptsächlich unterstützte er ein Projekt im Bereich der Abgastechnik. Hierbei entwickelte er einen alternativen Stellmechanismus für eine Klappe, welche im Abgasstrom eingebaut werden kann.

Die Erfahrungen mit den Zivildienstleistenden waren durchwegs positiv. Beide integrierten sich hervorragend in unser Team. Sie arbeiteten selbständig und konnten ihr Wissen gut einbringen. Das UMTEC-Team bedankt sich an dieser Stelle noch einmal für die geleistete Arbeit und wünscht beiden alles Gute für die Zukunft. Auch für 2008 haben wir schon wieder hochqualifizierte Bewerber.

Elektrofilter für Holzfeuerungen

(BUN, SCO) Trotz enormer Fortschritte bei der Verbesserung unserer Luftqualität in den vergangenen Jahrzehnten überschreiten die Emissionen an Feinstaub auch in der Schweiz noch regelmässig die Grenzwerte. Insbesondere bei den winterlichen Inversionswetterlagen gerät das Thema «Feinstaub» immer wieder in den Brennpunkt der öffentlichen Diskussion. Die im Winter betriebenen Holzfeuerungen verschärfen das vorwiegend durch den Verkehr verursachte Problem zusätzlich.

Das Dilemma: Holz ist als Brennstoff einerseits eine CO₂-neutrale heimische Ressource und damit ökologisch vorteilhaft. Andererseits trägt seine Verbrennung signifikant zur Feinstaubemission bei.



Feinstaubemission aus Verbrennungsprozessen (Quelle BAFU)

Im Rahmen des Projekts «Elektrofilter für Kleinholzfeuerungsanlagen» wurde ein Elektrofilter entwickelt, mit dem die Feinstaubemissionen von Holzfeuerungen ganz erheblich verringert werden können.

Das Problem

Eine langfristig nachhaltige Energiebereitstellung beruht auf dem Einsatz CO₂-neutraler, erneuerbarer Ressourcen. Eine solche Ressource ist Holz. Die Verwendung von Holz, insbesondere als Heizmaterial, gewinnt nicht nur in der Schweiz zunehmend an Popularität. Zurzeit gibt es in der Schweiz bereits 650'000 Holzfeuerungsanlagen. Problematisch ist allerdings, dass durch die Verbrennung von Holz Feinstaub (PM10) in die Luft emittiert wird. Eine Studie des PSI (Paul Scherrer Institut) belegt eindrucksvoll, dass mittlerweile in einigen Regionen der Schweiz die Feinstaubbelastung durch Holzfeuerungsanlagen zeitweise grösser ist als durch den Verkehr. Das Problem wurde von den Behörden erkannt und entsprechende Massnahmen wurden im Rahmen eines Kataloges des Bundesamtes UVEK vorgeschlagen. Bereits ab 1. Januar 2008 müssen neue Holzfeuerungen an einer akkreditierten Prüfstelle nach den gültigen EN-Normen geprüft werden oder mit einem Staubabscheidesystem mit einem Abscheidegrad >60 Prozent ausgerüstet sein.

Die Lösung

Das Grundprinzip des Elektrofilters basiert auf der elektrostatischen Abscheidung. Elektrofilter sind schon seit vielen Jahrzehnten Stand der Technik in der Staubabscheidung. Die Zielsetzung dieses Projektes lag in der Anpassung der Technologie an die Rahmenbedingungen einer Kleinholzfeuerung (<70 kW). In den Jahren 2000 bis 2005 wurde von der Firma Rüegg Cheminée AG und der EMPA die Technik zu einem Prototyp für Holzfeuerungen entwickelt.

Gemeinsam mit der Firma Rüegg Cheminée AG und in Zusammenarbeit mit dem Institut für Aerosol- und Sensortechnik IAST und dem Institut für Kommunikationssysteme ICOM wurde am UMTEC der Prototyp nun zu einem serienreifen Produkt weiterentwickelt. Unterstützt wurde das Projekt von der Technologieförderung des BAFU.

Im Vordergrund der Entwicklung standen folgende Aufgaben und Ziele:

- Messtechnische Begleitung der Prototypen im Feld
- Optimierung der Abscheideleistung für Partikel kleiner 2.5 Mikrometer (PM2.5)
- Adaption an möglichst viele Holzfeuerungsanlagen
- Zuverlässige und robuste Betriebsweise
- Fertigungsfreundliche Konstruktion
- Montage- und Wartungsfreundlichkeit
- Geringer Energieverbrauch <10 Watt



Abscheider integriert in Cheminéeanlagen

Versuche im Labor

Für die Messungen im Labor wurde als konstante Russquelle ein Dieselmotor verwendet, denn Dieselmotoren und Holzfeuerungen weisen vergleichbare Feinstaubemissionen

auf. Sowohl Partikel aus Holzfeuerungen, als auch solche aus Dieselruss, sind zum überwiegenden Teil lungengängige Feinstäube kleiner 2.5 Mikrometer (PM2.5) und bestehen zu 70 bis 90 Prozent aus unverbranntem Kohlenstoff.

Am Motorenprüfstand wurde festgestellt, dass der Abscheidegrad des Elektrofilters hauptsächlich vom Volumenstrom und der Abscheidelänge nach dem Elektrofilter abhängt. Aus den Messdaten am Motorenprüfstand wurde ein Berechnungsmodell erstellt. Dieses ermöglicht eine Abschätzung des zu erwartenden Abscheidegrades bei der Nachrüstung von Feuerungsanlagen mit dem Elektrofilter.

Versuche im Feld

Nach einer halbjährigen Testphase mit 50 Prototypen im Feld wurden wichtige Erfahrungen gesammelt, welche direkt in unsere Entwicklung einflossen.

Durch unabhängige Messfirmen (Ökozentrum, Swiss TS, Beco Bern) wurde die Funktion des Elektrofilters im Feld bestätigt. Die Messungen erfolgten an mehr als zwanzig Holzfeuerungen in den gängigsten Bauformen wie Stückholzfeuerung, Pelletofen, Kachelofen, Speicherofen etc., mit Leistungsbereichen bis 70 kW. Die Messungen ergaben Abscheidegrade für Feinstäube kleiner 2.5 Mikrometer (PM2.5) zwischen 50 und 95 Prozent je nach Betriebsbedingungen.

Das Produkt

Seit Dezember 2006 ist der Elektrofilter für Holzfeuerungen serienreif und wird durch die Firma Rüegg Cheminée AG aus Zumikon (ZH) vertrieben. Der Elektrofilter ist automatisiert und erfordert keinerlei Eingriffe durch den Benutzer. Die Handhabung für den Hafner und den Kaminfeger ist sehr einfach und robust.



Kompakter Partikelabscheider

Prix Inno-Tec Suisse: Auszeichnung für das UMTEC

(BÜA) Der Prix Inno-Tec ist ein technischer Innovationspreis mit dem Zweck, die Forschung an den schweizerischen Fachhochschulen zu fördern. An der erstmaligen Verleihung des Prix Inno-Tec Suisse am 8. Juni 2007 in Burgdorf sind zwei Innovations-Projekte mit insgesamt CHF 50'000.– prämiert worden. Dabei gewann das UMTEC den zweiten Preis im Wert von CHF 20'000.– für das Projekt «NOxOPT: The Better Soot Filter». Das Projekt zielt auf eine starke Verbesserung konventioneller Russfilter für Dieselfahrzeuge. Konventionelle Russfilter reduzieren zwar den Partikelaustritt eines Dieselmotors. Gleichzeitig erhöhen sie aber den Ausstoß an NO₂, der direkten Vorläufersubstanz für das schädliche, bodennahe Ozon. Im Projekt «NOxOPT» ist es gelungen, dieses Problem mit relativ geringfügigen technischen Modifikationen an konventionellen Russfiltern zu lösen.

BAFU «Technologieförderung» zu Besuch am UMTEC

(BNI) Am 18. September besuchte die Abteilung «Technologieförderung» des BAFU auf ihrem Betriebsausflug das UMTEC. Die Besucher wurden von Institutsleiter Rainer Bunge begrüßt und erhielten einen Einblick ins Tätigkeitsfeld des UMTEC. Anschliessend stellten die Projektgenieure des UMTEC verschiedene Projekte aus den Bereichen Abwasser, Abfall und Abgas vor, welche vom BAFU mitfinanziert werden oder wurden. Die nachfolgend geplante Drachenbootfahrt auf die Insel Lützelau und das Fischknusperli-Essen fielen dann leider buchstäblich ins Wasser, da Regen und starker Wind eine Drachenbootfahrt unmöglich machten. Die Besucher vom BAFU wurden stattdessen in der Mensa der HSR verköstigt. Am Nachmittag ging es mit dem Car weiter zur MECANA in Reichenburg und anschliessend zur KEZO nach Hinwil. Den BAFU-Besuchern wurden die Betriebe dieser zwei Industriepartner des UMTEC vorgestellt. Den Abschluss des Programmes bildete eine Schifffahrt von Rapperswil nach Zürich.

Für uns war es spannend, die Personen, die «hinter den Kulissen» der BAFU-Technologieförderung wirken, einmal persönlich kennen zu lernen.

ECO-Innolink

(LOM) Am 26. September 2007 fand an der ILMAC der vom UMTEC im Auftrag des Netzwerkes eco-net.ch organisierte ECO-Innolink statt. Der Anlass startete mit einem Vortrag des bekannten Extrembergsteigers, Expeditionsleiters und Arztes Dr. Oswald Ölz zum Thema «Abseits begangener Pfade».

Danach präsentierten sich Forschungsstätten im Umweltbereich aus der Deutsch- und der Westschweiz und die Förderinstitutionen BAFU und KTI im Rahmen einer Tisch- und Postermesse. Rund siebzig Personen nahmen die Ge-



Gespräche während der Tisch- und Postermesse

legenheit wahr und informierten sich über aktuelle Aktivitäten im Umweltbereich. Es wurden angeregte Gespräche geführt und einige Grundsteine für neue Projekte gelegt.

Semesterarbeiten

(HST) Lukas Frei befasst sich mit einer vom UMTEC zum Patent angemeldeten Anfeuerungshilfe für Holzfeuerungen, die den Feinstaubausstoß reduzieren soll. Christoph Knobel beschäftigt sich mit einem Nachrüstset für die Rauchbekämpfung bei konventionellen «Kugel-Grills». Raphael Schmid entwickelt einen Brenner für einen mobilen Russgenerator. Die Konstruktion eines speziellen Klappenantriebes im Abgasstrom hat sich Beni Riedweg zum Ziel gesetzt. Um die Reinigung von Strassenabwasser kümmert sich Carlo Vassella und um die Trocknung von Zellulose Mark Green. Raphael Reiner entwickelt ein Messsystem für die Aufstiegsgeschwindigkeiten von Gasblasen in Wasser. Saskia Kaufmann kümmert sich bei Verbrennungsvorgängen um die Sauerstoffanreicherung in der Luft und Philipp Reichmuth um die Herstellung von Kunststoffgranulat.

Diplomarbeiten

(HST) Rajko Jazbec entwickelt ein Konzept für die Reduktion des PER-Bedarfs in der Metallindustrie. Claudia Fischer setzt sich mit der Geruchsbekämpfung bei ARAs auseinander.

André Pfiffner kümmert sich um die Notregeneration von CRTs. Mit der Stickoxidreduktion mittels Additiven in Beton beschäftigt sich Marcel Bertschi.

Auch dieses Jahr haben wieder drei Studenten die Möglichkeit, ihre Diplomarbeiten mit Auslandsaufenthalten zu kombinieren. Adrian Schuler befasst sich mit der Stromproduktion aus Abfällen. Explizit geht es um die Abfälle in Niger, welche er vor Ort untersucht. In Shanghai waren Marc Nufer, welcher sich mit der Sanierung des Fan Jing River befasst, und Stefan Fritschi. Dieser beschäftigt sich mit Ionentauschern, welche mit kationischen Tensiden modifiziert wurden. Sie sollen für die Reinigung von öligen Abwässern eingesetzt werden.

Sehr stolz sind wir darauf, dass der Schweizer Verband für Umwelttechnik SVUT beschlossen hat, jährlich einen Preis für hervorragende Diplomarbeiten im Bereich der Umwelttechnik an der HSR zu vergeben. Dies ist eine schöne Bestätigung dafür, dass der bei uns stark ausgeprägte Praxisbezug in Lehre und Forschung auch von «ausen» wahrgenommen wird. Ganz herzlichen Dank an den SVUT!

Impressum

Redaktion: Susanne Fitzi (FIS)
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil
Telefon 055 222 48 60
www.umtec.ch

Autoren: Rainer Bunge (BUN)
Reto Vincenz (VIR)
Marlene Zbinden (ZBM)
Stefan Höhener (HST)
Sandro Schärer (SCO)
Andreas Büeler (BÜA)
Niklaus Bergamin (BNI)
Manuela Loretz (LOM)

Auflage: 1900 Exemplare
Erscheint 2 x jährlich

Druck: Franz Kölin AG, Einsiedeln