

„Wir erforschen technische Probleme nicht.
Wir lösen sie!“ UMTEC

Ausgabe November 2010

A b f a l l A b g a s A b w a s s e r V e r f a h r e n s t e c h n i k

Zeit für einen Wechsel...

(BUN) Per 1. Januar 2011 trete ich nach rund zehn Jahren als Institutsleiter des UMTEC zurück und übergebe Jean-Marc Stoll das Ruder. Ein guter Anlass, um Bilanz zu ziehen.

Wenn ich an die vergangenen zehn Jahre zurückdenke, fallen mir zunächst einmal meine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein. Im Laufe der Jahre habe ich rund 25 junge Ingenieurinnen und Ingenieure am UMTEC eingestellt und nach durchschnittlich drei Jahren in die Industrie abgegeben. Immer noch verblüfft es mich, wie sich junge Ingenieure innert weniger Jahre zu Projektleitern mit vollumfänglicher Projektverantwortung entwickeln: Kosten und Termine zu 100 Prozent im Griff. Mit einem Schmunzeln denke ich an die mühsamen ersten «Gehversuche» der früheren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die jetzt bereits in der Industrie die ersten Stufen der Karriereleiter überwunden haben und in respektable Positionen aufrücken.

Das UMTEC ist durch kompromisslose Leistungsorientierung eine harte Schule: Wer erfolgreich ist, wird privilegiert, alle anderen müssen unten durch. Dieses Prinzip wird auch durch unsere Hochschulleitung vorgegeben und gefördert. Und hierin liegt ohne Zweifel der grosse Erfolg der HSR-Institute in der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung begründet. Keine Fachhochschule in der Schweiz akquiriert soviel Industriegeld wie die HSR. Leider erzeugt Erfolg auch Neid und Missgunst. In den letzten Jahren beobachten wir in zunehmendem Masse, wie das «Erfolgsmodell HSR» durch politisch motivierte Eingriffe massiv sabotiert wird. Dies ist einer der wesentlichen Gründe für meinen Rückzug aus der Institutsleitung.

Was haben wir in den letzten zehn Jahren umwelttechnisch erreicht? Angesichts der Vielzahl an Projekten, der fachlichen Breite unserer Tätigkeit und aufgrund des Umstandes, dass wir den Erfolg bei vielen unserer neueren Entwicklungen noch gar nicht abschätzen können, ist eine solche Bilanz schwierig. Sicherlich ist aber die Metallrückgewinnung aus den Rückständen der Kehrichtverbrennung einer unserer ganz grossen Erfolge. Was uns 2002 noch als «Vision für die ferne Zukunft» erschien, ist mittlerweile an praktisch allen Schweizer Schlackendepotien Tagesgeschäft: Tausende Tonnen Alu-

minium und Buntmetalle werden nicht mehr deponiert, sondern aus den Verbrennungsrückständen zurückgewonnen und recycelt. Selbstverständlich ist dieser Erfolg nicht allein dem UMTEC zuzuschreiben, aber immerhin haben wir diese Entwicklung massgeblich vorangetrieben. Unsere Tätigkeit wurde durch zahlreiche Forschungs- und Innovationspreise gewürdigt, allen voran durch den «Umweltpreis der Schweiz».

Wenn man sich bewegt, kann es passieren, dass man dabei jemandem auf die Zehen tritt. Meine Attacken gegen die Separatsammlung von Kleinmetallen und gegen esoterische Gerätschaften in der Umwelttechnik sowie meine flammenden Plädoyers für Dieselfahrzeuge (mit Partikelfiltern) und für die Kernkraft haben nicht überall Applaus ausgelöst. Mein Boss, unser Rektor, hat so manche Prügel «von oben» bezogen, die eigentlich mir zugehört war. Und dennoch hat er mich immer unterstützt, obgleich mitunter wohl mit einem recht flauen Gefühl im Magen.

Wie geht es nun bei mir weiter? Ich werde am UMTEC nach wie vor meine Forschungsgruppe leiten, habe nun aber auch wieder Zeit, um mich neuen Aufgaben zuzuwenden. Unter anderem plane ich, mich verstärkt in der Lehre zu engagieren. Vor allem die Ausarbeitung spannender Vorlesungen und Praktika, in dem so überaus erfolgreich eingeführten neuen Studiengang «Erneuerbare Energien und Umwelttechnik», wird mich in den nächsten Jahren beschäftigen. In einem Zusammenhang dazu steht auch mein Plan, ein Lehrbuch über die Separation von Schüttgütern zu verfassen. Ausserdem werde ich unsere Auslandsaktivitäten ausbauen. Damit beginne ich bereits in den ersten drei Monaten des kommenden Jahres, die ich an der Universität von Stellenbosch (bei Kapstadt) verbringen werde.

Rainer Bunge




Hauptsache, die Chemie stimmt!

(STJ) Vor sechs Jahren war man an der HSR gerade dabei, den Chemie-Unterricht massiv zu reduzieren. Dadurch ergab sich die Chance, die nunmehr nur noch halbe Chemiedozentenstelle mit einer Fachleiterstelle am UMTEC zu kombinieren – mein Job! Eine Tätigkeit als Chemiker in der Abteilung Maschinentechnik erwies sich als fachlich geradezu ideal, um «reale» Probleme im Bereich des Ab-, Trink- und Sickerwassers und der Olfaktometrie zu lösen. Mittlerweile beschäftigen wir in diesen Bereichen vier Mitarbeiter und die Tendenz ist steigend.

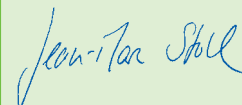
Kürzlich fragte mich Rainer Bunge etwas überraschend, ob ich auf das kommende Jahr die Leitung des UMTEC übernehmen möchte. Wir hatten zwar schon mehrmals über einen möglichen Rollentausch gesprochen, aber als Zeithorizont etwa das Jahr 2012 angepeilt. Nachdem ich in den letzten Jahren meine Fachgruppe erfolgreich aufgebaut habe, erscheint mir die Institutsleitung nun als sehr interessante zukünftige Herausforderung.

Was wird sich ändern? Wahrscheinlich nicht viel. Da wir die meisten Entscheide im UMTEC ohnehin gemeinsam fällen, sehe ich keinen Anlass dazu, das Ruder plötzlich herumzureissen. Im Gegenteil: Mein Ziel ist es, das UMTEC auf dem seit vielen Jahren erfolgreichen Kurs weiterzufahren.

Sie werden also nach meiner Übernahme der Institutsleitung keine grossen Änderungen feststellen. Auf der ersten Seite unseres Newsletters werde in Zukunft ich Ihnen zu ausgewählten Themen aus der Umwelttechnik berichten, sowie über das, was mich in den vergangenen sechs Monaten sauer gemacht hat. Und ob die Chemie noch stimmt im UMTEC.

Ich wünsche Ihnen eine besinnliche Weihnachtszeit, und dass die Oxidation sich auf die Kerzen beschränkt und nicht auf den Baum übergreift!

Jean-Marc Stoll




Neu am UMTEC

Prof. Christian Wirz studierte an der Hochschule Rapperswil Maschinenbau mit Vertiefung in Umwelt- und Energietechnik und war anschliessend als erster Mitarbeiter des UMTEC intensiv am Aufbau des Instituts beteiligt. Nach neun Jahren Tätigkeit in der Industrie im Bereich der thermischen Abfallbehandlung und einer Weiterbildung zum Wirtschaftsingenieur kehrte er 2010 ans UMTEC und an die HSR zurück.



Prof. Christian Wirz

Seine Spezialgebiete sind die thermische Abfallbehandlung und das Projektmanagement im Anlagenbau. Zusätzlich zu seiner Tätigkeit am UMTEC ist Christian Leiter des sich im Aufbau befindenden Weiterbildungsinstitutes für Energie- und Rohstoffrückgewinnung WERZ in Zug.



Bettina Länzlinger

Den sportlichen Allrounder trifft man in der Freizeit auf Gipfeln, Wildwasserflüssen und schon bald wieder in Pulverschneehängen an.

Bettina Länzlinger ist in erster Linie für die Administration des Instituts zuständig. Ausserdem unterstützt sie die Institutsleitung mit Arbeiten für den Unterricht an der Hochschule und ist für die Redaktion der UMTEC-Zeitung verantwortlich.

Bettina ist in Rapperswil-Jona aufgewachsen. Nach einer kaufmännischen Lehre bei der Firma Hoval sammelte sie Erfahrung in der Lüftungsbranche im Bereich Servicekoordination.

In ihrer Freizeit liest sie gerne, geht reiten oder unternimmt etwas mit Freunden. Im Winter trifft man sie in den Bergen beim Snowboarden an und im Sommer beim Baden am See.

**DIESELvision 2010:
Von Praktikern für Praktiker**

(VIR) Am 8. Oktober führte die Umtec TECHNOLOGIE AG in Zusammenarbeit mit dem UMTEC die Fachtagung DIESELvision 2010 durch. Die jährlich stattfindende Veranstaltung behandelt verschiedene Aspekte rund um das Thema «Abgase von Nutzfahrzeugen und Baumaschinen». Sie richtet sich vor allem an Vertreterinnen und Vertreter von Firmen und Behörden, die sich mit der Thematik der Abgasreinigung auseinandersetzen, jedoch selbst keine Spezialisten auf diesem Gebiet sind.

Die fünfte Durchführung der DIESELvision zog mehr als 120 Teilnehmerinnen und Teilnehmer an. Diese Veranstaltung hat mittlerweile einen festen Platz im Terminkalender unserer Besucherinnen und Besucher.

Das erste Referat wurde von Loretta Müller vom Institut für Anatomie der Universität Bern gehalten. Sie erläuterte den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die gesundheitlichen Auswirkungen von Abgasen. Als nächstes zeigte Giovanni D'Urbano vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) auf, worin die Ziele der Luftreinhaltung in der Schweiz bestehen und wie diese erreicht werden sollen. Beat Gloor vom Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich informierte über den Vollzug der Vorschriften und dabei auftretende Schwierigkeiten im Feld. Beat Wälti, Präsident des Schweizer Partikelfilterverbandes (SPV), stellte seinen Verband und dessen Aufgaben vor. Er ging insbesondere darauf ein, was die Gemüter der Branche zurzeit bewegt.

Andreas Mayer von der Firma TTM zeigte im abschliessenden Referat auf, dass die Abgasnachbehandlung zum Standard bei Erstausrüstung wird.

Die Tagung wurde durch eine engagierte Diskussion mit allen Referenten abgerundet. Dabei stellten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zahlreiche Fragen zu gesetzlichen Vorgaben und zu deren Umsetzung, welche von den Experten beantwortet wurden.

Die DIESELvision 2010 wurde erstmals durch eine begleitende Ausstellung ergänzt, an welcher sich die anwesenden Personen über Produkte und Dienstleistungen aus dem Bereich der Abgasnachbehandlung informieren konnten. Dieses Angebot wurde in der Mittagspause sowie im Anschluss an die Tagung rege genutzt. Aufgrund der positiven Reaktionen freuen sich die Veranstalter bereits auf die DIESELvision im 2011.

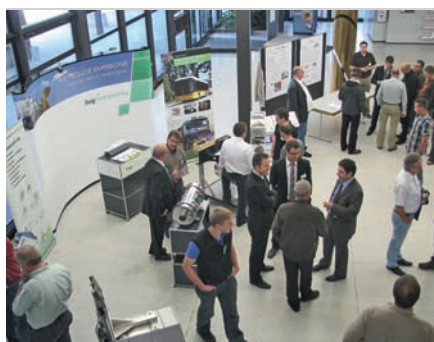


Abb. 1: Angeregte Diskussionen an der Begleitausstellung der DIESELvision 2010.

OdorVision 11

(BJA) Das UMTEC führt am 24. Juni 2011 die «OdorVision 11» durch, eine Tagung zum Thema «Biogas – Geruchskonflikte um saubere Energie». Biogas-Anlagen können saubere Energie produzieren, aber auch unangenehme Gerüche. Dies bekommen neben den betroffenen Anwohnern vermehrt auch Behörden zu spüren, die sich mit Beschwerden aus der Bevölkerung beschäftigen müssen. Die Tagung gibt Antworten auf Fragen rund um das Thema Gerüche aus Biogasanlagen. Das detaillierte Programm und alle Vortragsthemen finden Sie auf:

www.umtec.ch.
Anmeldungen können ab sofort an bettina.laenzlinger@hsr.ch gesendet werden.

Internationale Tagung zur Auswaschung von Bioziden aus Fassaden

(BUM) An der HSR Hochschule für Technik findet am 24./25. Mai 2011 eine internationale Tagung zur Auswaschung von Bioziden aus Fassadenbeschichtungen statt, die durch das UMTEC organisiert wird. Rund 20 Referentinnen und Referenten aus mehreren Europäischen Ländern präsentieren den Wissensstand und offene Fragen zu Auswaschmechanismen, zur Risikobeurteilung und zu gesetzlichen Anforderungen. Mit dem vielseitigen Programm werden Vertreter aus Wissenschaft, Behörden und Industrie eingeladen, die verschiedenen Aspekte fachübergreifend intensiv zu diskutieren.

Ansprechpartner ist Dr. Michael Burkhardt (mburkhar@hsr.ch). Eine Anmeldung ist unter www.umtec.ch aufgeschaltet.

Nanomaterialien in Abwasser und Abfall – der Fall Nanosilber

(BUM) Nanomaterialien stellen ein Risiko für Mensch und Umwelt dar – so lauten viele Berichte in den Medien. Zur Klärung der Risikodiskussion ist es wichtig, effektive Massenflüsse zu bilanzieren und offene Fragen zu beantworten. Zunächst ist zu klären, was «Nano» auszeichnet. Was so einfach klingt, ist es nicht. Erst im Oktober 2010 ist ein neuerlicher Definitionsentwurf veröffentlicht worden, diesmal von der Europäischen Kommission. Danach haben Nanomaterialien folgende Eigenschaften:

- In wenigstens einer Dimension 1–100 nm Grösse bei mehr als 1 % der entsprechenden Partikelgrössenverteilung, oder
- Eine innere oder äussere Oberflächenstruktur von 1–100 nm in wenigstens einer Dimension, oder
- Eine spezifische Oberfläche pro Volumen von $>60 \text{ m}^2/\text{cm}^3$.

Ob eine solche Definition praktikabel ist, sei dahingestellt. In jedem Fall würde sie dazu führen, dass nahezu jede Wandfarbe und Zahnpasta zu einem Nanoprodukt wird, denn das Weisspigment Titandioxid erfüllt die genannten Anforderungen.

Wie auch immer die endgültige Definition ausfallen wird: Das Nanomaterial, welches gegenwärtig die grösste Beachtung findet, ist Nanosilber. Was aber ist «Nanosilber»?

Im Nanometerbereich kommen Silberchlorid (Abb. 1), metallisches Nanosilber, Mikrokomposit-Silber und Silberionentauscher zur Anwendung. Es gibt also nicht «das» Nanosilber. Silber wirkt in Kontakt mit Feuchtigkeit durch Freisetzen von Silberionen antimikrobiell. Alle Anwendungsbereiche für nanoskaliges Silber, wie Kosmetika, Kunststoffe, Farben, Textilien oder die Trinkwasserdesinfektion, sind gemäss EU-Biozid-Richtlinie zulassungspflichtig. Im Rahmen der Zulassung werden die Risiken für Mensch und Umwelt beurteilt. In der öffentlichen Diskussion zu Nanosilber wird aber nicht den antimikrobiell wirksamen Silberionen, sondern vielmehr der «Nanogrösse» die grösste Sorge entgegengebracht. Dabei steht das unklare Verhalten in der Abwasserreinigung (ARA) im Mittelpunkt.

Eine Studie der EAWAG zeigt nun, dass Nanosilber (getestet wurden zwei Marktprodukte) an die mikrometergrossen Belebtschlammflocken der biologischen Abwasserreinigungsstufe ausgezeichnet bindet [1]. Aus diesem Grund wird in typischen ARA $>93\%$ Nanosilber mit dem Klärschlamm eliminiert (Abb. 2). Die Silberelimination ist bemerkenswert hoch, da viele organische Mikroverunreinigungen die ARA nahezu ungehindert passieren. Dennoch verlangt das Vorsorgeprinzip, dass Indirekteinleiter den Klärschlamm nicht unnötig zusätzlich belasten. Die EAWAG und das UMTEC ent-

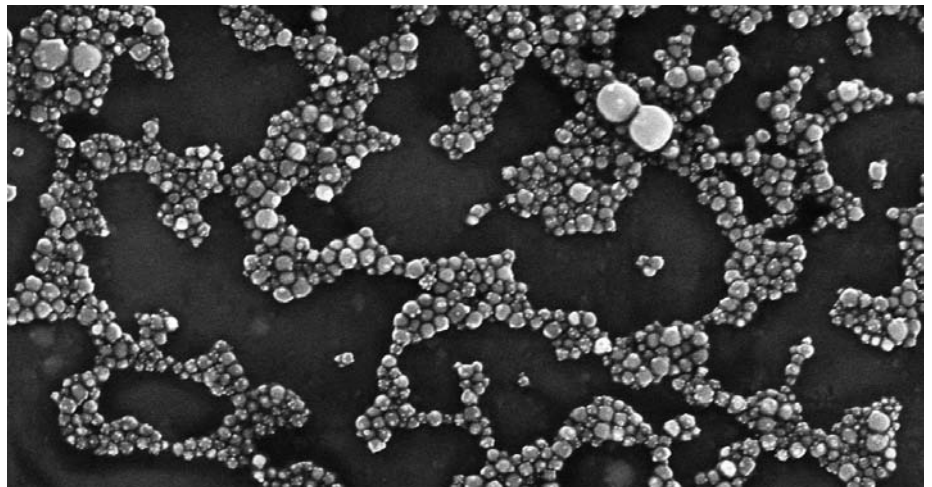


Abb. 1: Silberchlorid für Textilien.

wickeln deshalb ein kostengünstiges und robustes Behandlungserfahren. An diesem Projekt, gefördert durch die Umwelttechnologieförderung des BAFU, ist die Mecana Umwelttechnik, Reichenburg SG, beteiligt.

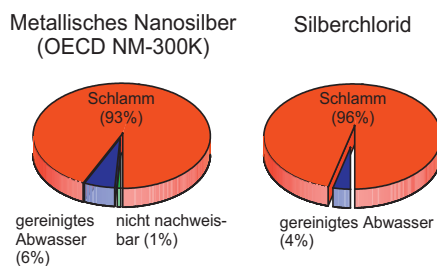


Abb. 2: Massenbilanz für zwei getestete Nanosilberprodukte.

Unter anderem wurde in der Untersuchung gezeigt, dass das Nanosilber im Abwasser als praktisch unlösliches Silbersulfid vorkommt. Durch die Umwandlung von metallischem Nanosilber und Silberchlorid in Silbersulfid bleiben selbst hohe Konzentrationen von 250 mg Silber pro kg Trockensubstanz ohne schädlichen Einfluss auf die für die Nitrifikationsleistung im Belebtschlamm zuständigen Mikroorganismen. Ausserdem stehen für freie Silberionen potentielle Bindungspartner (Chlorid, Sulfide, etc.) im Überschuss zur Verfügung. Zusammenfassend wird gefolgert, dass durch Nanosilber im ARA-Abfluss eine überraschend geringe Gefährdung für Gewässerorganismen zu erwarten ist. Wird Nanosilber mit einer Beschichtung eingesetzt, die von den untersuchten Produkten abweicht, sollte allenfalls die Elimination und Transformation überprüft werden.

Was ist über die anderen Expositionspfade von Nanosilber bzw. Nanomaterialien bekannt? Die meisten Nanosilberanwendungen kommen entweder gar nicht in Kontakt mit Wasser, oder die ausgewaschenen Silbermengen sind gering. Das Silber verbleibt also im Produkt und wird am Ende des

Lebenszyklus entsorgt. Der Entsorgungsweg ist für solche Abfälle bis anhin klar vorgezeichnet: Sie werden in die Kehrichtverbrennung entsorgt. Mit einem neuen BAFU-Konzeptpapier wird der Forderung nach einem sachgerechten und ressourcenschonenden Umgang mit Nanoabfällen entsprochen [2]. Danach sind Nanoabfälle mit freien oder freisetzbaren Nanomaterialien als Sonderabfall zu behandeln, wenn sich eine Gefährdung der Umwelt und Gesundheit nicht ausschliessen lässt. Alle Akteure der Wertschöpfungskette müssen über das Gefährdungspotential informieren respektive informiert sein. Zudem sollen neben der Sonderverbrennung innovative Verfahren zur Verwertung oder Beseitigung von Nanoabfällen entwickelt werden.

Bis heute wurde nach unserem Wissen für kein einziges Nanomaterial das Abfallaufkommen, das Verhalten in der Verbrennung oder die Möglichkeit einer Aufbereitung untersucht. Das UMTEC bilanziert nun erstmals den Abfallstrom über die Wertschöpfungskette von nanosilberhaltigen Textilien und führt Tastversuche zur Silberrückgewinnung durch. Diese Fallstudie wird zeigen, welcher Handlungsbedarf bei der Entsorgung von Silber-Nanoabfällen besteht. Das UMTEC bietet bei Fragen zum Umgang mit Nanoabfällen im Rahmen einer Nano-Kompetenzkooperation mit ENCROS, St.Gallen, und Terraconsult, Bern, eine umfassende Beratung an. Dieses Angebot fügt sich nahtlos in das UMTEC-Projekt, eine Schweizer Plattform für wertvolle Spurenstoffe (seltene Elemente und Nanomaterialien) in Abfällen aufzubauen.

[1] Burkhardt et al. (2010): Verhalten von Nanosilber in Kläranlagen und dessen Einfluss auf die Nitrifikationsleistung in Belebtschlamm. UWSF 22, 529–540.

[2] Tellenbach-Sommer (2010): Umweltverträgliche und sichere Entsorgung von Abfällen aus Herstellung sowie industrieller und gewerblicher Verarbeitung von synthetischen Nanomaterialien. Konzeptpapier des BAFU.

Fortschritte bei der Behandlung von Sickerwässern auf Schiessanlagen

(ENA) Auf Schweizer Schiessanlagen werden jährlich etwa 700 Tonnen Blei und 35 Tonnen Antimon in Form von Gewehr- und Pistolenmunition verschossen [1]. Mit der Zeit verwittern die Geschosse, wodurch die toxischen Schwermetalle Antimon und Blei freigesetzt werden. Durch den Niederschlag können diese mit dem Sickerwasser in das Grundwasser verfrachtet werden und dieses belasten.

Die Kurzdistanzschiesanlage Frauenfeld (Abb. 1) ist eine Pilotanlage, auf der das Sickerwasser über eine Abdichtung gesammelt wird. Das gesammelte Sickerwasser muss aufgrund der enthaltenen Schwermetalle gesondert entsorgt werden, es entstehen zusätzliche Kosten.

Die Anlage wurde in den letzten Jahren dazu genutzt, verschiedene Verfahren zur



Abb. 1: Kurzdistanzschiesanlage Frauenfeld

Behandlung des kontaminierten Sickerwassers zu erproben.

Nun wurde eine Rezirkulierungsanlage erfolgreich in Betrieb genommen. Die Sickerwasser-Rezirkulierung fördert über eine Beregnungsanlage das Sickerwasser zurück auf den Kugelfang. Hier verdunstet

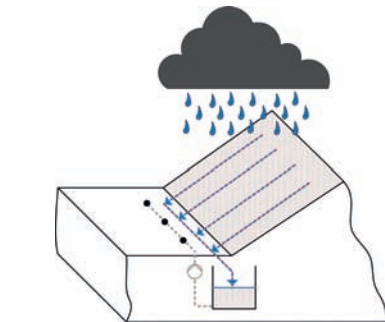


Abb. 2: Niederschlag wäscht Schwermetalle (rot) aus dem Kugelfang aus. Das kontaminierte Abwasser wird in einem Schacht gesammelt.

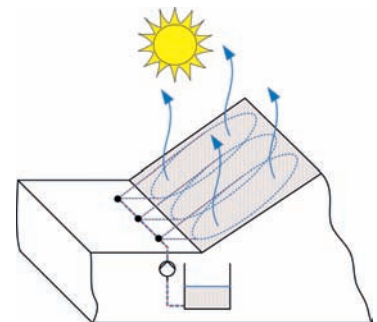


Abb. 3: Rezirkulierung des kontaminierten Sickerwassers. Dabei verdunstet das Wasser und die Schwermetalle (rot) bleiben auf dem Kugelfang.

das Wasser und die Schwermetalle werden in dem Holzschnitzel-Sand-Kugelfang aufkonzentriert anstatt in die Umwelt zu gelangen (Abb. 2, 3). Die ersten Ergebnisse weisen darauf hin, dass mit dieser Methode das entstehende Sickerwasser vollständig behandelt werden kann. Somit wäre eine

robuste, kostengünstige und wenig arbeitsintensive Problemlösung gegeben. Die Überwachungsphase des Projektes läuft noch bis 2012.

[1] Mathys R., Dittmar J., Johnson C.A. 2007: Antimony in Switzerland: A substance flow analysis. Environmental studies no. 0724. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. 149 pp.

Semsterarbeiten

Simon Betschmann beschäftigt sich mit der Dichtesortierung von Schüttgütern im Feinkornbereich und modifiziert dafür den Wendelscheider und den Falcon Konzentratoren in unserem verfahrenstechnischen Labor.

Claudio Caminada beschäftigt sich mit der Dichtesortierung von Schüttgütern im Grobkornbereich und nimmt dabei eine Laborsetzmaschine in Betrieb.

Thomas Zwicker untersucht in seiner Semesterarbeit die Verwertbarkeit von kohle-faserhaltigen Abfällen.

Jan Sidor beschäftigt sich in seiner Semesterarbeit mit der Entwicklung eines Schnelltests zur Überprüfung der Dieselqualität.

Marco Derungs untersucht im Labor das Flockungsverhalten von verschiedenen Nanomaterialien, welche in Abwasser vorkommen können.

Salvatore Oricchio entwickelt ein funktionalisiertes und kapillarwirksames Material

zur Entfernung von Schadstoffen aus verschmutztem Wasser.

Thomas Böhmer befasst sich in seiner Semesterarbeit mit der Entwicklung einer Durchbruchkontrolle für Aktivkohlefilter im Bereich von Gerüchen.

Simon Seiler entwickelt ein innovatives Verfahren zur Rückgewinnung von Keramikpartikeln aus Schleiföl.

Bachelorarbeiten

An der East China University of Science and Technology in Shanghai schreiben dieses Jahr folgende zwei Studenten ihre Bachelorarbeit:

Diego Wiget befasst sich mit der Zersetzungsrates von Eisen-Cyanid-Komplexen im Abwasser.

Patrick Geisel setzt sich mit der Adsorption von Nonylphenol im Abwasser durch natürliche Materialien auseinander.

Impressum

Redaktion: Bettina Länzlinger
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil
Telefon 055 222 48 60
www.umtec.ch

Autoren: Bode Janos (BJA)
Burkhardt Michael (BUM)
Bunge Rainer (BUN)
Englert Alexander (ENA)
Stoll Jean-Marc (STJ)
Vincenz Reto (VIR)

Auflage: 1900 Exemplare
Erscheint 2 x jährlich

Druck: Franz Kälin AG, Einsiedeln