

Unseriöse Umwelttechnik

(BUN) Haben Sie auch schon mal etwas von «magnetischer Wasserbehandlung» zur Vermeidung von Kalkablagerungen in Rohren gehört? Oder von Treibstoffzusätzen, die bei gesteigerter Motorenleistung gleichzeitig den Verbrauch reduzieren, die Russ- und Stickoxidemissionen stark verringern und auch noch den Motorenverschleiss minimieren? Oder von dem «Informationspflückerchen», von dem man nur eine winzige Prise braucht um einen überdüngten See zu sanieren?

Esoterik liegt im Trend – auch in der Umwelttechnik. In den vergangenen Jahren tauchten vermehrt Geräte und Produkte auf, deren behauptete Wirkungsweisen der wissenschaftlichen Erkenntnis krass widersprechen. Derartige «Esoterische Umwelttechnik» kann noch nicht einmal den Placebo-Effekt für sich geltend machen. Ein Schwimmbad mit «belebtem Wasser» enthält entweder weniger Keime als eines mit normalem Wasser – oder eben nicht. Dies ist völlig unabhängig davon, ob der Bademeister an die Wirkungsweise der «Belebung» glaubt.

Natürlich halten sich die Anbieter unseriöser Produkte mit nachprüfbar Aussagen bedeckt. Anstatt ihre Behauptungen mit harten Fakten zu belegen, führen sie die Aussagen «begeisterter Kunden» ins Feld. Von den zahlreichen enttäuschten Kunden hört man nichts. Kann es wirklich sein, dass «alternative Produkte» auch bei falscher Anwendung niemals negative Effekte haben? Müsste nicht etwas, was tatsächlich eine technische Wirkung entfaltet, bei falscher Anwendung auch unerwünschte Wirkungen zur Folge haben?

Alles Betrug also? Nicht wirklich: Nach meinen Erfahrungen glauben unseriöse Anbieter überwiegend selbst an die Wirksamkeit ihrer Produkte. Vor allem die technisch ahnungslosen Handelsvertretenden. Diese sind selbst Opfer von Scharlatanen, welche ungeachtet völliger Absenz von Fachkenntnissen eine ganz erstaunliche Kreativität beim Zusammenbasteln pseudowissenschaftlicher Theorien entwickeln. Besonders ärgerlich: Die typischen Opfer unseriöser Umwelttechnik sind fortschrittliche, vorurteilsfrei denkende Menschen mit Freude an innovativen Produkten.

Eigentlich ist aber der wirtschaftliche Schaden, der durch den Verkauf technisch unwirksamer Produkte angerichtet wird, noch nicht einmal das Hauptproblem. Viel schlimmer ist die Verunsicherung der Öffentlichkeit durch die pseudowissenschaftliche Argumentation der Anbieter dubioser Technologien. Denn durch

die Verwendung von wissenschaftlicher Terminologie («Energie», «hochfrequente Schwingungen», «Clusterstruktur») wird wissenschaftliche Objektivität vorgetäuscht und damit die Autorität tatsächlich wissenschaftlich arbeitender Institutionen untergraben. Deren Ruf ist mittlerweile schon derart beschädigt, dass ihnen von unverfrorenen Esoterikern bereits die Beweislast für den Nachweis der Unwirksamkeit esoterischer Umwelttechnik überbürdet wird. So geriet im letzten Jahr das Zürcher Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL unter politischen Druck, da es nicht auf die Vorschläge eines Anbieters eingehen wollte, welcher mit seinem Wunderpflückerchen den Greifensee zu sanieren versprach. Ähnliches in der Abgasreinigung: Die Partikelfilterbranche geriet durch das Auftauchen eines angeblich wunderwirksamen Treibstoffzusatzes zur Verringerung der Russmissionen von Baumaschinen in Bedrängnis.

Als Forschungseinrichtung für Umwelttechnik hat das UMTEC immer wieder Kontakt mit Anbietern innovativer Technologien und Produkte. Dennoch ist es sogar für uns Profis ausgesprochen schwierig, tatsächliche technische Innovation von Scharlatanerie zu unterscheiden. Es ist durchaus nachvollziehbar, dass Laien und viele Entscheidungsträger der öffentlichen Hand mit einer Beurteilung dubioser Produkte überfordert sind. So wurden auch in der Schweiz schon «Wasserbelebungsgeräte» mit Steuergeldern angeschafft, beispielsweise in Schwimmbädern.

Es besteht nämlich eine starke Asymmetrie zwischen der mit viel Geld geölten Marketingmaschinerie von Anbietern obskurer Technologien und den vereinzelt vorliegenden wissenschaftlichen Abklärungen zu diesen Themen.

Wir regen daher an, dass der Bund (z. B. der Nationalfonds SNF) finanzielle Mittel bereitstellt, die zur Untersuchung dubioser Produkte durch seriöse Forschungseinrichtungen eingesetzt werden können. Die Bürgerinnen und Bürger sollten freien Zugang zu den Resultaten solcher Untersuchungen haben und sich über dubiose Angebote objektiv informieren können. Technikern wird oft vorgeworfen, dass sie sich gegen «alternative» Technik verschliessen, weil sie diese nicht verstehen. Ganz im Gegenteil: neuartige und zunächst unerklärliche Effekte sind ja gerade die Grundlage für technische Innovation. Unser Problem mit esoterischer Umwelttechnik ist nicht, dass wir sie nicht verstehen, sondern dass sie nicht funktionieren!

10 Jahre UMTEC!

Was vor zehn Jahren als kleine Forschungsgruppe am «Technikum» begann, ist heute eine in der Schweizer Umweltbranche rundum bekannte Forschungsinstitution. Martin Brunner, Gründer des UMTEC, hatte bereits 1996 eine klare Vision der Aufgaben und Ziele des damaligen Institutes für angewandte Umwelttechnik: Innovative End-of-Pipe-Technologien gemeinsam mit Schweizer KMU zu entwickeln. Dieses Erfolgsrezept drückt sich in unserem Leitsatz aus: Technische Probleme erforschen wir nicht, wir lösen sie!

Der Anfang war dennoch hart: Ein Netzwerk von Industriepartnern musste aufgebaut, Geräte angeschafft, Projekte akquiriert und professionell abgewickelt werden. Und dies bei sich immer weiter verknappenden Finanzen. Aber Fleiss und Zähigkeit führten schliesslich zum Erfolg: 2001 übergab Martin Brunner ein florierendes Institut an seinen Nachfolger Rainer Bunge.

Seither hat sich der Mitarbeiterbestand weiter vergrössert und mit Jean-Marc Stoll und Benno Bucher sind auch zwei weitere Professoren zum UMTEC gestossen. 2004 wurde mit Hilfe der Stiftung FUTUR die umtec TECHNOLOGIE AG, kurz uTECH, gegründet. Der Spin-Off wird von Heiri Hafner und Markus Zürcher geleitet, zwei früheren Mitarbeitern des UMTEC. Im vergangenen Jahr wurde das UMTEC mit dem 5. Umweltpreis der Schweiz ausgezeichnet, der höchsten Ehrung in der Schweizer Umwelttechnikbranche.

Trotz aller Bemühungen hätten wir den Durchbruch niemals geschafft ohne die massive Unterstützung durch unsere Partnerinnen und Partner in der Wirtschaft und der öffentlichen Hand. Besonders hervorzuheben ist die Unterstützung durch die Förderagentur für Innovation KTI, das Bundesamt für Umwelt BAFU, das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL des Kantons Zürich, durch die Erdölvereinigung und vor allem auch durch die Geberrüf-Stiftung.

Last but not least: Wir schätzen uns ganz besonders glücklich, dass unsere Hochschulleitung innerhalb der gesetzlich vorgegebenen Grenzen einen grossen Freiraum geschaffen hat, in dem sich Institute wie das UMTEC entfalten können.

Z'Rappi da gaht öppis!

Rainer Bunge

Rainer Bunge



Neu am UMTEC – Marlène Zbinden

Zur Unterstützung der Fachstelle Chemie arbeitet seit dem 1. März 2006 Marlène Zbinden am UMTEC. Die frisch diplomierte Umweltnaturwissenschaftlerin ETH ist in Nidwalden aufgewachsen. Nach der Matura hat sie an der ETH Umweltnaturwissenschaften mit Vertiefung in aquatischen Systemen studiert. Das Studium hat sie im Oktober 2005 mit einer Diplomarbeit an der EAWAG abgeschlossen. Am UMTEC wird sie vor allem im Bereich Abwassertechnik und in Chemieprojekten tätig sein.



Marlène Zbinden

In ihrer Freizeit spielt Marlène Unihockey und treibt auch ab und zu Sport im Freien. Zudem verbringt sie gerne Zeit mit Freunden, beispielsweise bei einem guten Essen.

Studentenaustausch Oman

Seit 2003 läuft zwischen dem UMTEC und der ECUST, einer Universität in Shanghai, ein Studentenaustauschprogramm. Motiviert durch den Erfolg dieser Zusammenarbeit, möchten wir im arabischen Raum eine ähnliche Partnerschaft aufbauen. Dazu haben wir im Februar 2006 zwei Universitäten im Oman besucht.

Die private Universität von Nizwa befindet sich noch im Aufbau und überraschte uns mit einem Frauenanteil von 90 Prozent. Mit der Universität Nizwa wird eine Zusammenarbeitsvereinbarung im Bereich der Lehre ausgearbeitet. Als zweite Universität besuchten wir die staatliche Sultan Qaboos Universität in Muscat, der Hauptstadt des Omans. Zusammen mit dem College of Engineering wurde ein Studentenaustausch vereinbart. Zwei Omanis werden bereits in diesem Sommer zwei Monate lang als Trainees am UMTEC, bzw. bei unseren Industriepartnern arbeiten.

Wir waren sehr beeindruckt von der weltoffenen Haltung unserer Gesprächspartner bei gleichzeitiger Bewahrung ihrer kulturellen Identität. Wir sind überzeugt, dass auch mit dem Oman eine beidseits bereichernde Zusammenarbeit, wie sie schon mit unseren Partnern in China besteht, aufgebaut werden kann. Dies ermöglicht Studierenden, nebst Fachwissen auch kulturell und persönlich wertvolle Erfahrungen in ihre Ausbildung zu integrieren.

UMTEC-Jubiläumsanlass

Wie Sie bereits dem Editorial entnommen haben, besteht unser Institut bereits seit 10 Jahren. Dieses runde Jubiläum musste natürlich würdig gefeiert werden!

Am Freitagabend, 12. Mai 2006, begaben wir uns deshalb mit unseren Gästen auf hohe See; das heisst auf eine Rundfahrt auf dem oberen Zürichsee. Bei idyllischer Abendstimmung haben wir auf das Ereignis angestossen. Daraufhin wurden wir mit einem feinen Abendessen verwöhnt.



Rainer Bunge und Martin Brunner

Während unser Schiff friedlich durch den See pflügte, lebten bei zwei kurzen Präsentationen die turbulenten Zeiten des UMTEC wieder auf. Zunächst liess der Institutsgründer, Martin Brunner, die ersten fünf Jahre Revue passieren. Anschliessend fasste sein Nachfolger Rainer Bunge die zweiten fünf Jahre der UMTEC-Vergangenheit zusammen.

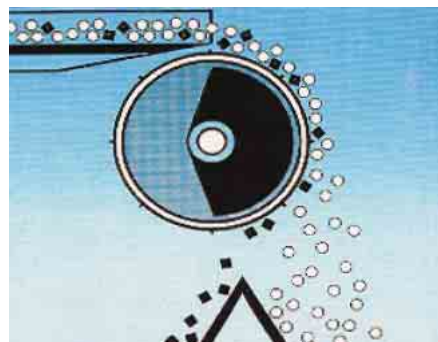
Unseren Gästen und uns selbst wird dieses Fest bestimmt noch mindestens bis zum 20. Jubiläum des UMTEC in Erinnerung bleiben!

Neue Laborgeräte

(KAO) Das UMTEC-Labor wurde per Ende 2005 mit diversen verfahrenstechnischen Geräten weiter aufgerüstet: einem Trommelmagnetscheider, einer Setzmaschine und einer Hammermühle. Alle drei Geräte werden sowohl im Unterricht (Praktika, Studienarbeiten) als auch in Projekten angewandt. Im Folgenden stellen wir Ihnen unsere neuesten Errungenschaften genauer vor:

Trommelmagnetscheider

Bei einem Trommelmagnetscheider handelt es sich um eine Stahltrommel, die sich um einen sehr starken Permanentmagneten dreht. Das zu trennende Material (z. B. Eisen und Aluminium) wird kontinuierlich auf die rotierende Trommel gegeben. Aufgrund ihrer magnetischen Eigenschaften haften die verschiedenen Bestandteile des Materials mehr oder weniger stark auf der Trommel. Während sich die Trommel dreht, lösen sich einige Bestandteile früher und andere später von der Trommel ab. Dadurch resultiert eine von den magnetischen Eigenschaften des Materials abhängige Ab-



Trennung nach Suszeptibilität mittels Trommelmagnetscheider

wurfkurve, welche es ermöglicht, die Stoffe zu trennen.

Setzmaschine

Mit einer Setzmaschine werden Materialien nach ihrer Dichte sortiert. Das in der Setzmaschine angestaute Gutbett wird periodisch mit Wasser angeströmt. Dadurch bildet sich eine Wirbelschicht, in der die schweren Partikel der Schwerkraft folgend nach unten wandern. Die leichteren Partikel wandern nach oben und werden über ein Wehr ausgetragen.

Hammermühle

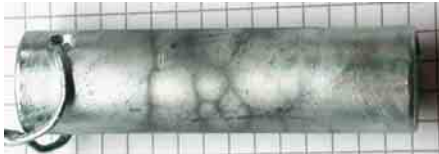
Das Herzstück unserer Hammermühle ist eine Welle mit radial angeordneten Schlagelementen («Hämmer»), welche in einer Siebtrommel rotieren. Die Schlagelemente sind lose gelagert, so dass sie beim Auftreffen auf unzerkleinerbare Gegenstände auspendeln und die Maschine nicht beschädigen. Das zu zerkleinernde Material wird der Hammermühle von oben zugeführt und von den schnell rotierenden Hämmern zerkleinert, bis es durch die Löcher des Siebmantels hindurchfällt.



Schlagelemente und Siebtrommel der Hammermühle

Feuerverzinkung von siliziumreichen Stählen

(KAO) Korrosion vernichtet weltweit fünf Tonnen Stahl pro Sekunde. Ein hervorragendes Mittel dagegen ist die Feuerverzinkung. Aber: Die Qualität der Verzinkung und der Korrosionsschutz hängen stark vom Siliziumgehalt der Stähle ab.



Herkömmlich feuerverzinkte «Nullprobe»



Mit ferroPROTECT verzinkte Stahlprobe

Hintergrund

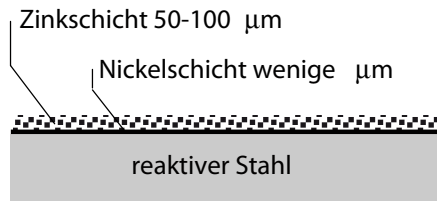
Durch Feuerverzinkung wird Stahl für Jahrzehnte gegen Korrosion geschützt. Bei diesem Prozess werden die zu verzinkenden Bauteile in eine Zinkschmelze eingetaucht. Hierbei bildet sich eine ausserordentlich korrosionsbeständige Deckschicht auf den Oberflächen der Bauteile aus.

Ein Problem der Globalisierung der Weltwirtschaft ist die Durchdringung der europäischen Märkte mit billig produzierten Stählen. Solche Stähle zeichnen sich oft durch ungünstige Anteile an Silizium und Phosphor aus und werden reaktive Stähle genannt.

Für stahlbautechnische Anwendungen entsprechen diese Stähle den geltenden Normen bezüglich Festigkeit. Bei der Feuerverzinkung treten jedoch gravierende Probleme auf: Das Silizium beeinflusst die Feuerverzinkung nachteilig, indem sehr dicke, körnige Zinkbeschichtungen gebildet werden. Aufgrund der zu schnell ablaufenden Zinkreaktion kann das Zink nicht in den Stahl eindringen. Die entstandene dicke Zinkschicht platzt schon bei geringer mechanischer Belastung der Bauteile von der Stahloberfläche ab. Dies beeinträchtigt den Korrosionsschutz ganz erheblich.



Schlechtes Verzinkungsergebnis mit reaktiven Stählen



Gutes Verzinkungsergebnis mit FerroPROTECT

Besonders problematisch ist das optische Erscheinungsbild der verzinkten Werkstücke, denn viele verzinkte Stahlbauteile werden als gestalterische oder ästhetische Elemente eingesetzt, z. B. als Balkongeländer, Fenstergitter und Türrahmen. Mit dem Vordringen preisgünstiger siliziumreicher Stähle in unsere Märkte wird diese Problematik für die Verzinkereibranche immer gravierender.

Es wurde zwar versucht, das Problem durch die Einführung strenger Qualitätsnormen zu mindern. Diese liessen sich in der Praxis jedoch nicht durchsetzen, da nur ein kleiner Bruchteil aller Baustähle überhaupt feuerverzinkt wird. Für alle übrigen Anwendungen entsprechen die preisgünstigen Stähle den geltenden Normen, wodurch die Separation von Stählen nach Silizium- und Phosphorgehalt sehr aufwändig und kostenintensiv wird.

Eine Lösung nach dem Stand der Technik ist die Verwendung von Legierungszusätzen im Zinkbad. Dies ist jedoch unbefriedigend, da nun alle in diesem Zinkbad verarbeiteten Bauteile mit teuren Speziallegierungen beschichtet werden, obwohl im Allgemeinen nur ein kleiner Teil der Stähle tatsächlich einen für das Verzinken ungünstigen Siliziumgehalt aufweist. Die Zinkschicht wird durch die verwendeten Zusätze auf allen Bauteilen reduziert, wodurch für hochwertige (siliziumarme) Stähle ein verminderter Korrosionsschutz resultiert und gelegentlich sogar die normgerechte Mindestdicke der aufgetragenen Zinkschicht unterschritten wird.

Die Lösung

Unsere innovative Projektidee bestand darin, die Siliziumstähle vor der Feuerverzinkung mit einer metallischen «Schutzschicht» zu überziehen. Diese Schicht kaschiert die reaktive Eisenoberfläche, und bewirkt damit ein «normales» Verzinkungsergebnis.

Nach zahlreichen Versuchen mit diversen Metallen haben wir entdeckt, dass Nickel ganz hervorragend für diese Aufgabe geeignet ist. Nachdem gezeigt wurde, dass das ferroPROTECT-Verfahren im Labormass-

stab funktioniert, wurden eingehende Versuche im industriellen Massstab durchgeführt.

Dabei zeigte sich, dass Bauteile, welche für eine Behandlung mit ferroPROTECT in Frage kommen, vorteilhaft auf chemischem Weg vernickelt werden. Dies bietet für das ferroPROTECT-Verfahren mehrere Vorteile: Unabhängig von der Bauform des Bauteils wird an allen Stellen und insbesondere auch in allen Ritzen eine definierte Menge Nickel abgeschieden. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung, um die Oberfläche des gesamten Bauteils anschliessend mit einem homogenen Zinküberzug zu überziehen.



Überdicke Zinkschicht bei herkömmlicher Verzinkung.



Gute Verzinkung mit FerroPROTECT.

Partner

FerroPROTECT wurde mit Unterstützung der KTI und zusammen mit unseren Wirtschaftspartnern der Verzinkerei Wollerau und der Dr. Heinemann & Associates Consulting entwickelt.

Wirtschaftliche Umsetzung

Das Projekt wurde erfolgreich abgeschlossen und tritt nun in die Kommerzialisierungsphase ein. Wir sind auf der aktiven Suche nach Produktionsbetrieben, die unser ferroPROTECT-Verfahren in den industriellen Massstab umsetzen.

uTECH AG – Bewerbung um den deVigier-Förderpreis

(HAH) Die umtec TECHNOLOGIE AG, kurz uTECH, hat sich im vergangenen Jahr um den renommierten deVigier-Förderpreis beworben. Eingereicht haben wir ein Projekt zur Gründung einer neuen Firma, in welcher Abgasreinigungstechnologien kommerzialisiert werden sollen. Starttechnologie dieser Firma ist das Abgasnachbehandlungssystem «NO_xOFF», weitere Technologien sind in der Pipeline. Seit 1987 fördert die W. A. de Vigier-Stiftung Jahr für Jahr innovative und zukunftsweisende Geschäftsideen mit einem Förderpreis von je Fr. 100 000.–. Nebst diesem Startkapital erhalten die Preisträger auch immaterielle Unterstützung, etwa in Form von wertvollen Kontakten, Medientrainings sowie Präsenz in Presse, TV und Radio. Die W. A. de Vigier-Stiftung versteht ihr Engagement als Beitrag zu einer wettbewerbsstarken und gesunden Schweizer Wirtschaft.

Von über 100 Bewerbungen sind wir in die Endausscheidung gekommen und durften unsere Ideen vor einer hochkarätigen Jury präsentieren. Unser Projekt wurde zwar als praxistauglich und damit förderungswürdig beurteilt, leider aber nicht mit dem ersten Platz prämiert. Wir werden unsere Idee trotzdem weiter verfolgen und sind überzeugt, damit Erfolg zu haben.

Projekt KTI WTT Projektinitiierung

(LOM) Die Förderagentur für Innovation KTI hat sich im Bereich Wissens- und Technologietransfer (WTT) zum Ziel gesetzt, die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Unternehmen zu verstärken und auszubauen. Deshalb wurde das Konsortium «Umwelt und Energie» (U&E) damit beauftragt, der Schweizer Wirtschaft Wettbewerbsvorteile zu verschaffen. Dies soll vor allem durch die Entwicklung und den Einsatz innovativer Technologien und Produkte geschehen. Das Konsortium U & E hat diesen Auftrag in Module unterteilt. Für das Modul «Projektinitiierung» hat das UMTEC die Projektleitung übernommen.

Das Projekt «KTI WTT Projektinitiierung» hat das primäre Ziel, technische Innovation im Bereich Umwelt zu schaffen. Um dieses Ziel zu erreichen sollen konkrete Entwicklungsprojekte lanciert werden, aus denen neue Technologien, Produkte, und Dienstleistungen hervorgehen. Zentrale Akteure sind Schweizer KMU und Forschungsstätten, die im Umweltbereich tätig sind.

In einem ersten Schritt wird ein Profil der interessierten Akteure im Umweltbereich (KMU und Forschungsstätten) erstellt, aus dem die Kompetenzen und der Forschungsbedarf ersichtlich sind. Im zweiten Schritt werden Partner zusammengeführt, bei denen sich genügend Übereinstimmungen für gemeinsame Projekte abzeichnen. Konkretisieren sich derartige Projekte, hilft das UMTEC mit geeigneten Partnern zur finanziellen Unterstützung des Entwicklungsvorhabens zu finden; beispielsweise die KTI oder die BAFU-Technologieförderung.



Elektrofilter für Kleinholzfeuerungsanlagen

(SCO) Im April 2006 startete das Projekt «Elektrofilter für Kleinholzfeuerungsanlagen». Das Projekt steht in der Weiterentwicklung eines von der EMPA entwickelten Partikelabscheiders für Kleinholzfeuerungsanlagen und wird von der Technologieförderung des Bundesamtes für Umwelt BAFU unterstützt. Die Firma Rüegg Cheminée AG in Zumikon erwarb im Frühjahr 2005 die Exklusivrechte zur wirtschaftlichen Nutzung dieser Technologie.

Das UMTEC arbeitet derzeit zusammen mit der Firma Rüegg Cheminée AG an der Weiterentwicklung des Prototypen hin zum serienreifen Produkt. Unterstützt wird das Projekt durch weitere kompetente Partner: Im Bereich der Messtechnik arbeitet das UMTEC mit dem Institut für Aerosol- und Sensortechnik der Fachhochschule Nordwestschweiz zusammen. Im Bereich Regelungs- und Elektrotechnik wird das UMTEC vom Institut für Kommunikationssysteme der Hochschule Rapperswil unterstützt.

Um Betriebserfahrungen zu sammeln, wurden bereits mehrere Prototypen des Elektrofilters bei Kunden der Firma Rüegg Cheminée AG installiert. Ziel des Projekts ist es, den Abscheidegrad des Filters zu verbessern und gleichzeitig eine robuste Betriebsweise zu gewährleisten.

Die Aktualität dieses Projekts wird durch eine Studie des Paul Scherrer Instituts von Anfang dieses Jahres deutlich: Die Studie belegt eindrucksvoll, dass mittlerweile in einigen Regionen der Schweiz die Feinstaubbelastung durch Kleinholzfeuerungsanlagen zeitweise sogar jene des Strassenverkehrs übersteigt.

Diplom- und Semesterarbeiten

(SCO) Während des Sommersemesters 2006 absolvieren neun Studenten ihre Semesterarbeiten und ein Diplomand seine Diplomarbeit am UMTEC. Alle Studenten bearbeiten Themen in unseren Kernkompetenzbereichen, die meisten in Zusammenarbeit mit einem Industriepartner.

Fabian Di Lorenzo untersucht in seiner Diplomarbeit, wie Kupfer aus Shredderrückständen

der Elektronikschrottaufbereitung entfernt werden können. David Roffler befasst sich mit dem Problem der Fettabscheidung aus dem Entfettungsbad eines metallverarbeitenden Betriebes. Andrew Corbin wird sich mit einem neuartigen Feinstaubabscheider und Roland Grüninger mit der Volumenreduktion von Haushaltsabfall beschäftigen.

Mit Themen der Abwasseraufbereitung befassen sich drei Studenten: Alessandro Preisig optimiert eine Reinigungsanlage für stark organisch belastetes Abwasser, Niklaus Bergamin beschäftigt sich mit der Neutralisation von Zementabwasser und Josef Reiser mit der Nickelrückgewinnung aus Nickel-Hypophosphit-Bädern.

Felix Hardegger befasst sich mit der Herstellung von Wolframspitzen für Drahtelektroden. Im Bereich Spezialmesstechnik beschäftigt sich Marco Köbli mit der Bestimmung von Eisen in Beizsäuren und Marcel Rosenberger entwickelt ein Gerät zur kontinuierlichen Messung von Oberflächenspannungen.

Impressum

Redaktion: Denise Giannotta (GID)
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil
Telefon 055 222 48 60
www.umtec.ch

Mitarbeiter: Rainer Bunge (BUN)
Jean-Marc Stoll (STJ)
Benno Bucher (BUC)
Heiri Hafner (HAH)
Markus Zürcher (ZUM)
Balz Solenthaler (SOB)
Reto Vincenz (VIR)
Roland Kälin (KAO)
Roger Fierz (FIR)
Andreas Büeler (BÜA)
Sandro Schärer (SCO)
Manuela Loretz (LOM)
Marlène Zbinden (ZBM)

Auflage: 1900 Exemplare
Erscheint 2 x jährlich

Druck: Franz Kälin AG, Einsiedeln