



Newsletter, Dezember 2023



Michael Burkhardt
Institutleiter

(BUMI) «Quaggamuschel bedroht Schweizer Seen», «Stoppt die Tigermücke», «Asiatische Hornisse bekämpfen», «Japankäfer ist bekämpfungspflichtig», «Giftige Nosferatu-Spinne lauert». Dies sind nur einige Schlagzeilen aus den Medien, die sich nicht auf einen Krieg, sondern auf das Auftreten invasiver Arten in der Schweiz beziehen.

Mir war nicht bewusst, welches Vokabular verwendet wird, wenn von eingeschleppten oder eingewanderten Arten die Rede ist. Ich wusste auch nicht, wo überall eine Bedrohung besteht. Deshalb werden die Neozoen gezielt «bekämpft». Sogar WK-Angehörige werden gegen die Tigermücke eingesetzt. Mit Insektiziden will man den Japan-Käfer ausrotten. Aber sind diese Vorgehensweisen überhaupt erfolgsversprechend?

Bei all den Diskussionen werden oft die Ursachen dieser Invasionen vergessen. Unsere Reisetätigkeit, der internationale Warenverkehr und die Klimaerwärmung sind dafür verantwortlich. Die Arten sind nicht von selbst eingewandert.

Da sich die Ursachen nicht ändern lassen, lässt sich auch die «Bedrohung» nicht abwenden, selbst wenn mit Pestiziden dagegen vorgegangen wird.

Brauchen wir vielleicht andere Strategien? Oder müssen wir uns damit abfinden, dass es keine guten Lösungen gibt, solange die Ursachen bestehen?

Ich wünsche viel Freude und Frieden beim Lesen!

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

Studierende ermöglichen sauberes Wasser in Liberia

2001 erklärte Kofi Annan, der ehemalige Generalsekretär der Vereinten Nationen, den Zugang zu sauberem Trinkwasser zu einem Menschenrecht. Aus Schweizer Perspektive mag das selbstverständlich erscheinen. Im Wasserschloss Europas, wie die Schweiz häufig genannt wird, haben wir überschaubare Probleme mit der Trinkwasserqualität und dem Zugang zu Wasser. Anders ist es in Ländern des Globalen Südens.

Liberia ist ein westafrikanisches Land, geprägt durch Blutdiamanten, Ebola und eine hohe Kindersterblichkeit. Die meisten Menschen müssen kilometerweit laufen, um trinkbares Wasser zu finden, und sie bezahlen verhältnismässig viel dafür. Oftmals holen die Kinder Wasser, statt in die Schule zu gehen.

Die Armut und Alltagsnöte der Menschen in Liberia sind für uns unvorstellbar, vor allem weil hygienisch einwandfreies Wasser fehlt. Verschmutztes Wasser wiederum führt zu schlimmen Erkrankungen und geringer Lebenserwartung. Die Menschen in Liberia werden durchschnittlich nur 60 Jahre alt. Die Schweizer BTFS «Bowier Trust Foundation Switzerland», die seit Jahren vor Ort aktiv ist, sucht deshalb nach Wegen, um diesen Missstand zu lindern.

Eine Lösung für die Situation in Liberia wurde von unseren Studierenden aus dem Studiengang Erneuerbare Energien und Umwelttechnik erarbeitet. Sie entwickelten eine solare Trinkwasseraufbereitungsanlage, bestehend aus einer Pumpe, Solarzellen, Batterien, Membranmodulen und Speichertanks. Das Besondere dabei ist, dass die feine Membran selbst pathogene Viren von weniger als 50 Nanometer Grösse entfernen kann. Genauso,

wie es die gleichen Membranen in der Schweiz tun, wird damit das Wasser gereinigt und als Trinkwasser bereitgestellt.

Als ein Brunnen in Liberia 60 Meter tief gebohrt werden musste, um Grundwasser zu fördern, war es selbst in dieser Tiefe stark mit Fäkalkeimen verunreinigt. Doch mit der sogenannten Ultrafiltrationsmembran lässt es sich reinigen. Das Konzept ist ideal, weil keine komplizierte Technik und keine Verbrauchsmaterialien wie Chemikalien benötigt werden. Die drei bisher umgesetzten Anlagen produzieren nun täglich einwandfreies Trinkwasser für mehrere tausend Menschen und elektrischen Strom mit Solarenergie. Und das zu einem Preis, der weit unter den üblichen Preisen für Wasser aus Flaschen in den Geschäften oder «Plastic-Bags» auf der Strasse liegt. Kofi Annan hätte seine Freude.

Die Zusammenarbeit in Liberia ist ein gutes Beispiel dafür, wie Studierende aus verschiedenen Ländern ihr Wissen gemeinsam einsetzen können. Die Schweizer und Schweizerinnen lernen zu improvisieren und alternative sowie kostengünstige Lösungen zu entwickeln. Das junge liberianische Team von BTFS wiederum hat gelernt, den Betrieb zu übernehmen und weitere Anlagen zu planen. So ist das Projekt nicht nur ein grosser Schritt in Richtung Hygiene und Gesundheit, sondern auch ein wichtiger Beitrag zur Bildung in der umsetzungsorientierten Umwelttechnik.

Übrigens setzt sich das UMTEC seit mehreren Jahren für die Zusammenarbeit von Studierenden aus der Schweiz und Liberia ein und kann dabei auf eine breite interne und externe Unterstützung zählen. Bei Fragen sprechen Sie uns an.

Personelles

Unser Institut wächst: Wir freuen uns über den Eintritt von vier neuen Projektleitenden.

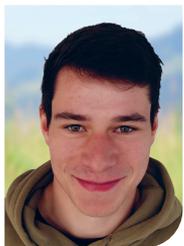


Joel Meier war ab 2015 bei der Rheinmetall Air Defence AG in Oerlikon angestellt und erlangte 2019 berufsbegleitend den eid-

genössischen Fachausweis als Konstrukteur. Anschliessend verliess er das Unternehmen, um seinen Militärdienst zu leisten. Im September 2023 schloss er den BSc OST in Maschinentechnik mit den Schwerpunkten Automatisierung, Regelungstechnik und FEM (Struktursimulation von Metall- und Kunststoffbauteilen) ab.

Seit Juli 2023 arbeitet er am UMTEC in der Fachgruppe «AMP», welche sich unter anderem mit elektronischer Luftreinigung beschäftigt. Joel forscht zum Thema Plasma.

In seiner Freizeit entspannt sich Joel am liebsten. An manchen Tagen baut er einen eigenen Elektro-Scooter oder eine kleine Hängebrücke.



Mischa Tschopp studiert zurzeit an der OST Erneuerbare Energie und Umwelttechnik. Während seines Studiums möchte er sich auf Umwelttechnik spezialisieren. Vor dem Studium hat er eine Ausbildung als Anlage- und Apparatebauer abgeschlossen und danach die Berufsmaturität erworben. Seit Mitte Juli 2023 arbeitet er Teilzeit am UMTEC in der Fachgruppe Rohstoffe und Verfahrenstechnik, um erste Erfahrungen im Bereich Umwelttechnik zu sammeln.

Mischa ist begeisterter Sportler und mag Krafttraining, Fussball oder Paddeln.

Mischa ist begeisterter Sportler und mag Krafttraining, Fussball oder Paddeln.

Zivildienstleistender gesucht

Möchtest du das UMTEC als Zivi unterstützen?

Informationen zur Stelle als Technischer Assistent Umwelttechnik (80058) findest du auf <https://www.ezivi.admin.ch>.



Fabio Mazzeni schloss im September 2023 erfolgreich den Bachelorstudiengang Erneuerbare Energien und Umwelttechnik

an der Fachhochschule OST in Rapperswil ab. Bevor er sich für das Studium entschied, konnte Fabio bereits auf acht Jahre Berufserfahrung im Recyclingbereich (vor allem in der Aufbereitung von Altmetallen) zurückblicken.

Im September 2023 erfolgte der nahtlose Übergang in die Fachgruppe Rohstoffe und Verfahrenstechnik am UMTEC.

Nach der Arbeit widmet sich Fabio gerne Sportarten wie Schwimmen, Kampfsport oder Joggen.



Dorothee Spuhler ist Umweltingenieurin (MSc EPFL) mit einem Dokortitel in nachhaltigem Abwassermanagement (ETHZ /Eawag).

Sie verfügt über 14 Jahre internationale Erfahrung in der Beratung und der Forschung in Zusammenarbeit mit Entwicklungsagenturen, NGOs, und Start-ups. Ihre Themen sind angepasste Technologien, Konzeptualisierung von dezentralen Systemen, Nachhaltigkeitsbewertung sowie Methoden und Werkzeuge zur Entscheidungsfindung. Am UMTEC ist Dorothee der Kontaktpunkt für internationale Zusammenarbeit und Kreislaufösungen für das dezentrale Abwassermanagement.

In ihrer Freizeit engagiert sich Dorothee in einem ihrer Vereine Va-Loo.ch und Nena1.ch, moderiert ihren Podcast papers2practice, oder entdeckt die Welt und die Natur zusammen mit ihren zwei Kindern und den anderen Familienmitgliedern.

Studienarbeiten HS 2023

Baggenstoss, Sven: Zinkrückgewinnung aus Batterien im Rückstand der Kehrlichtverbrennung

Bartholdi, Silvan: Wasserstoffherzeugung auf Aluminiumbasis: Produktausfällung

Camenzind, Oliver: Verfahrensstammbaum für die Aufbereitung der Feinkornfraktion der Deponie Tännlimoos

Eichmüller, Dario: Entwicklung eines Prüfstandes für granulierten Aktivkohle

Hotz, Valentin: Carbon Capture: CO₂-Zersetzung mittels Flüssigmetall

Imperiale, Samuele: Entwicklung angewandte Plasmatechnologie: Automatisierung einer Testanlage

Krapf, Sebastian: Aufbereitung von Sandstrahlgut

Lüthi, Rico: Biogas-Upgrade zu erneuerbarem Methanol

Mutti, Nicolas: Wasserstoffherzeugung auf Aluminiumbasis: Einfluss der Al-Morphologie

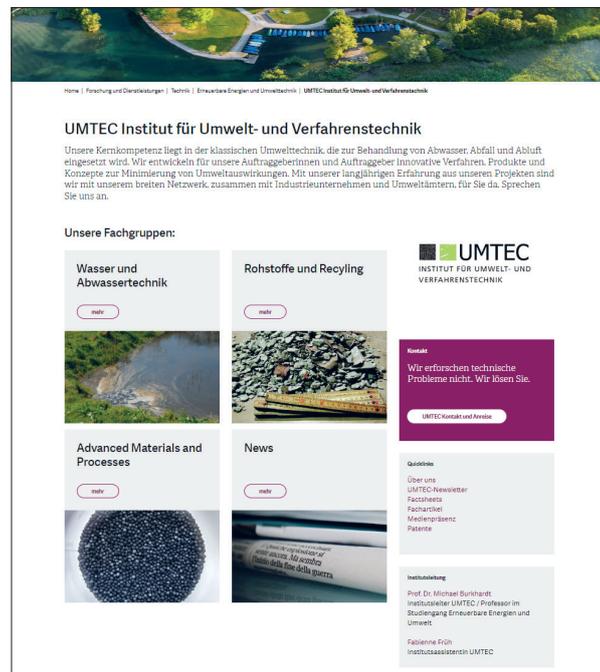
Rutschmann, Marco: Schadstoffe im Strassenabwasser: Versuchsdesign und Betrieb einer Baumrigole im Labormassstab

Veronelli, Stefanie: Influence of Microplastics on Gravity-driven Membrane Filtration of Primary Municipal Wastewater

Züger, Jan: Automatisierte Sortierung des Materials aus den öffentlichen Abfallkörben der Stadt Basel

Website UMTEC

Das UMTEC hat eine neue Website. Besuchen Sie uns auf umtec.ch.



Carbon Capture neu gedacht!

(FRRA/HEEA) Die Auswirkungen der Kohlendioxidemissionen (CO₂) auf das Klima waren 2023 deutlicher zu spüren als je zuvor. Monat für Monat wurden Temperaturrekorde gebrochen und die Gletscher, in der Schweiz wie an den Polen, schrumpfen in alarmierendem Tempo. Die CO₂-Emissionen aus fossilen



Bei 20°C flüssige Metalllegierungen, welche CO₂ zu C spalten kann. Die Herausforderung besteht darin, die optimalen Prozessbedingungen und Zusammensetzungen für eine industrielle Nutzung zu finden.

Energieträgern müssen reduziert werden, um diesen Trend zu stoppen und die Verpflichtungen des Pariser Klimaabkommens zu erfüllen.

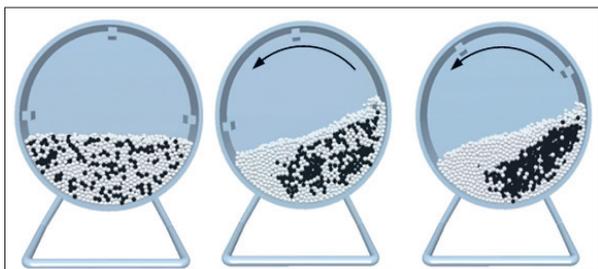
Neben dem Übergang zu erneuerbaren Energien müssen auch die intensiven industriellen CO₂-Quellen behandelt werden. Carbon Capture Storage (CCS) oder Carbon Capture Utilization (CCU) sind Verfahren, bei denen man das CO₂, z.B. aus dem Abgas einer Kehrlichtverbrennungsanlage, zur Speicherung (CCS) oder Nutzung (CCU) abtrennt. Sogenannte Post-Combustion Technologien sind von besonderem Interesse, da sie bei Bestandsanlagen nachgerüstet werden können. Die derzeit beste Methode ist die Aminwäsche, bei dem aber korrosive Amine als thermisch-reversibles CO₂-Lösungsmittel verwendet werden und die einen hohen Energiebedarf haben. Weil unterirdische oder maritime CO₂ Lagerung in der Schweiz schwer

möglich oder wegen der CO₂-Verflüssigung teuer sind, braucht es völlig neue Ansätze.

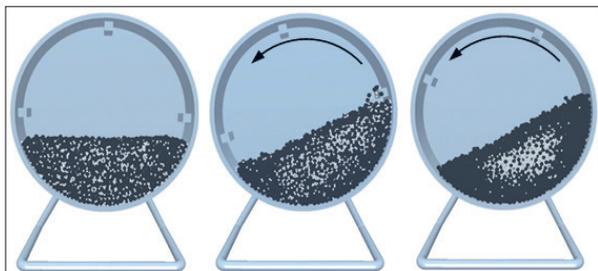
Die Gruppe Advanced Materials & Processes (AMP) am UMTEC arbeitet an einer neuartigen Methode zur CO₂-Abscheidung als fester Kohlenstoff (C). Rachel Freeman hat im Rahmen ihrer Masterarbeit das Potenzial der CO₂-Zersetzung zu «C» mittels flüssiger Metalllegierungen erprobt und analysiert. Einige Metalllegierungen haben die spezielle Eigenschaft, dass sie sogar bei Raumtemperatur flüssig werden. Sie konnte zeigen, dass bereits bei 20°C ein Reaktivprozess in Gang gesetzt wird, der CO₂ sequestrieren und in festen Kohlenstoff umwandeln kann. Dieser lässt sich dann gut lagern. Auch in der Schweiz – ohne hohe Transportkosten. Diese Art der CO₂-Sequestrierung eröffnet der Industrie eine Möglichkeit, ihre CO₂-Emissionen zu behandeln und lokal zu speichern.

Schüttgutsimulationen mit Altair EDEM

(HUTI/BURA) EDEM ist eine leistungsstarke Software, die eine schnelle und präzise Simulation des Verhaltens von Schüttgütern



Entmischung von Stahlkugeln 5mm (schwarz, Dichte 2.7 g/cm³) und Kunststoffkugeln 5mm (weiss, Dichte 0.94 g/cm³) in einer rotierenden Trommel. Links: Die Mischung nach dem Einfüllen in die Trommel. Mitte: Nach 8 Sekunden Rotationszeit. Rechts: Nach 25 Sekunden Rotationszeit.



Entmischung von Stahlkugeln 5mm (schwarz) und Stahlkugeln 2mm (weiss) in einer rotierenden Trommel. Links: Die Mischung nach dem Einfüllen in die Trommel. Mitte: Nach 5 Sekunden Rotationszeit. Rechts: Nach 18 Sekunden Rotationszeit.

ermöglicht. Das UMTEC nutzt die breite Palette von Anwendungsmöglichkeiten dieser Software sowohl in der Lehre als auch in der Forschung.

Eine genaue Charakterisierung der Schüttgutmaterialien ist entscheidend für erfolgreiche Simulationen. Wichtige Parameter sind beispielsweise Partikelgrößenverteilungen, Schüttdichten und Reibungseigenschaften. Die Kalibration der Einstellungen erfordert zwar oft mehrere Anläufe; sind die passenden Parameter jedoch gefunden, lassen sich verschiedenste Betriebszustände und Materialeigenschaften mit nur wenigen Klicks simulieren.

Vor allem in der Lehre eignet sich das EDEM sehr gut, um das Verhalten von Schüttgütern zu demonstrieren. In der oberen Abbildung ist die Simulation des Verhaltens von Partikeln unterschiedlicher Dichte in einer rotierenden Trommel dargestellt. In der Praxis ist es kaum möglich, während des Betriebs einen Blick in die rotierende Trommel zu werfen. Im Simulationsprogramm hingegen ist es sehr

einfach einen Schnitt durch die Trommel zu erstellen, um den Inhalt sichtbar zu machen und das zu erwartende Verhalten der Partikel im Betrieb zu beobachten.

Wie in der oberen Abbildung zu sehen, sammeln sich die schweren schwarzen Kugeln im Zentrum der Schüttung. Der Versuch, Partikel verschiedener Dichte in einer Trommel zu vermischen, würde also in der Realität zu einer Entmischung der Partikel führen. Ein vergleichbares Phänomen tritt bei Partikeln unterschiedlicher Grösse auf, wobei kleinere Partikel im Zentrum der Schüttschicht aufkonzentriert werden (Abbildung unten).

In der Forschung dient EDEM dem UMTEC als nützliches Tool, denn veränderte Maschinen- oder Materialparameter können schnell und einfach getestet werden, ohne dafür aufwändige, praktische Versuche durchführen zu müssen. Durch eine iterative Verknüpfung der Simulationsprognosen mit den tatsächlichen experimentellen Ergebnissen werden innovative Verfahren sehr schnell optimiert.

Schadstoffrückhalt von Pflanzsubstraten im Strassenraum

(BUMI) Der städtische Raum soll mit dem Konzept der Schwammstadt gegen zunehmende Hitze und Starkregen vorbereitet werden. In Pflanzgruben, dem verbreitetsten Schwammstadt-Element, werden spezielle Substrate verwendet, die sich aus mineralischen Gerüstmaterialien und organischen Komponenten (z.B. Kompost) zusammensetzen. Diese Pflanzsubstrate sollen der Bepflanzung optimale Standortbedingungen bieten und gleichzeitig auch unter Belastung formstabil bleiben. Substrate für die Behandlung von Strassenabwasser (z. B. Boden, Sand-/Kiesfilter) dienen dagegen primär der schnellen Wasserableitung und -behandlung, und nicht als Baumstandort.

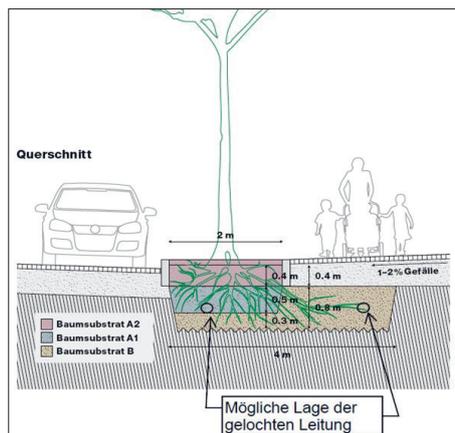
Mit dem Strassenabwasser gelangen auch Schadstoffe in die Pflanzgruben. Wie gut die Substrate

rate Schadstoffe zurückhalten, ist im Sinne des Grundwasserschutzes zu klären, und wurde erstmals mit vergleichenden Labortests mit vier Leitsubstanzen für Schwermetalle und Mikroverunreinigungen durch das UMTEC untersucht. Ausgewählt wurden drei Pflanzsubstrate der Stadt Zürich und vier Substrate zur Strassenabwasserbehandlung.

Alle Substrate zeigten einen stoffspezifischen Rückhalt und eine Abhängigkeit zur Wasserkontaktzeit (Fließgeschwindigkeit). Kupfer wird besser als Zink und Diuron besser als Mecoprop eliminiert. Die Pflanzsubstrate halten - bei gleicher Schichtstärke - Schwermetalle nur halb so gut zurück wie die Substrate zur Strassenabwasserbehandlung, weil der

Feinkornanteil gering ist. Kompostierte Pflanzenkohle scheint aber positiv zu wirken. Werden die Pflanzsubstrate mit gängigen Schichtabfolgen eingebaut, dürfte sich der Schadstoffrückhalt verbessern. Dies wird nun in einem realen Pflanzgrubenaufbau überprüft, der rund 1.3 m Profilmächtigkeit aufweist. Substrate für die Behandlung von Strassenabwasser sind sehr gut im Rückhalt von Schwermetallen, jedoch schwächer beim Rückhalt der Mikroverunreinigungen, mit Ausnahme eines Oberbodensandgemischs. Kein wesentlicher Unterschied findet sich dahingehend zu Pflanzsubstraten.

Das Projekt wurde unterstützt durch Grün Stadt Zürich, Entsorgung + Recycling Zürich, dem Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft sowie dem Tiefbauamt des Kantons Zürich.



Pflanzsubstrat A2 (links) und B (rechts), die in der Stadt Zürich für Baumrigolen eingesetzt werden (Mitte), und vom UMTEC untersucht wurden.

Impressum

Redaktion Fabienne Früh
Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil
Tel. 058 257 48 60
umtec.ch, umtec@ost.ch

Autoren Michael Burkhardt (BUMI)
Rainer Bunge (BURA)
Andre Heel (HEEA)
Freeman Rachel (FRRA)
Hug Tim (HUTI)

Comic Walter Camenisch (CAWA)

OST – Ostschweizer Fachhochschule
UMTEC Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil

Erscheint 2 x jährlich

Wenn Sie diesen Newsletter abbestellen möchten, senden Sie bitte eine E-Mail an umtec@ost.ch.

Comic

