UMTEC
INSTITUT FÜR UMWELT- UND VERFAHRENSTECHNIK

OST
Ostschweizer Fachhochschule

WO WISSEN WIRKT.

Newsletter, Juli 2025

Michael Burkhardt
Institutsleiter

(BUMI) Als ich alte Bilder meiner Kinder durchgesehen habe, bin ich bei einem Foto hängen geblieben, auf dem sie beim Spielen im Regen zu sehen sind.

Kinder spielen gerne im Regen, weil Regen oft als etwas Spassiges und Abenteuerliches empfunden wird. Das kühle Wasser, die Pfützen zum Springen und das Gefühl von Regentropfen auf der Haut – all das macht das Spielen im Regen für Kinder besonders spannend und erfrischend. Ausserdem ist Regen oft mit Freiheit und Natur verbunden, was Kinder dazu einlädt, draussen aktiv zu sein und die Welt um sich herum zu erkunden. Viele Kinder finden es auch einfach schön, sich nass zu machen und die Natur auf eine spielerische Art zu erleben.

Wenn wir älter werden, denken wir bei Regen eher an einen Schirm und «schlechtes Wetter». Wir meiden ihn und warten sehnlichst auf «gutes Wetter». In unserer Vorstellung bedeutet das Sonne und Trockenheit. Dabei ist Regen für uns Menschen lebenswichtig.

In trockenen Gebieten der Erde ist es anders. Auch dort freut man sich über Regen und betrachtet ihn als Grundlage des Lebens. Vielleicht sollten wir alle wieder ein bisschen mehr Kind sein, um den Wert des Regens besser zu verstehen?

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen!

Das Integral für unser Regenwasser

(BUMI) Die Berechnung der Menge des auf eine bestimmte Fläche fallenden Regenwassers erfolgt in der Regel mithilfe einer mathematischen Methode, die als Integral bezeichnet wird. Dabei wird die Regenmenge über die Zeit integriert, um die Gesamtmenge des gesammelten Wassers zu ermitteln. Dies ist besonders nützlich, um zu planen, wie viel Wasser bei Regen gesammelt oder abgeleitet werden kann. Dies ist beispielsweise bei sogenannten blau-grünen Infrastrukturen oder bei der Planung von Dachentwässerungen und Versickerungsanlagen von Bedeutung.

Warum sind solche Informationen wichtig? Diese Grundlagen sind von zentraler Bedeutung, wenn wir uns mit der Klimaanpassung des Siedlungsraums beschäftigen und die Konzepte der Schwammstadt erfolgreich etablieren wollen. Die Schwammstadt nutzt natürliche und nachhaltige Lösungen, um die Herausforderungen durch Starkregen und Hitze besser zu bewältigen.

In einer Stadt, die das Schwammstadt-Konzept nutzt, werden Hitze und Starkregen besser bewältigt und die Lebensqualität erhöht. Solche Konzepte sind darauf ausgelegt, Wasser zu speichern und die Stadt widerstandsfähiger zu machen. Die Resilienz wird durch spezielle Massnahmen wie grüne Dächer, wasserdurchlässige Oberflächen und wasserspeichernde Grünflächen erreicht. Dadurch wird Regenwasser zurückgehalten und verzögert abgeleitet. Das hilft, Überschwemmungen bei Starkregen zu vermeiden. Ausserdem sorgen Begrünungen für eine kühlende Wirkung, die bei Hitzeperioden sehr angenehm ist und die Temperaturen in der Stadt senkt. Auch in diesem Sommer werden wir wieder dankbar für die kühlende Wirkung sein.

Welche Schwammstadt-Elemente am besten geeignet sind und wie diese umgesetzt werden können, hängt vom jeweiligen Standort ab. Der Standort hat einen entscheidenden Einfluss auf die Auswahl der Konzepte, da verschiedene Standorte unterschiedliche Bedingungen und Herausforderungen mit sich bringen.

Ein Beispiel ist das lokale Klima: In Gebieten, in denen es häufig zu Starkregenereignissen kommt, sind Massnahmen zur Wasseraufnahme und -versickerung besonders wichtig. In trockenen Regionen hingegen kann es darum gehen, Wasser zu speichern und die Verdunstung zu fördern.

Die Bodenbeschaffenheit ist ebenfalls von entscheidender Bedeutung: Sandige oder durchlässige Böden eignen sich gut für Versickerungssysteme, während lehmige oder verdichtete Böden möglicherweise weitere Massnahmen zur Verbesserung der Wasseraufnahme benötigen.

Und auch, wie das Gebiet genutzt wird, ist zu berücksichtigen. In dicht bebauten Städten ist es oft schwieriger, Flächen für Grün und Versickerung zu schaffen, während in weniger bebauten Gegenden mehr Raum für blau-grüne Massnahmen besteht. Zudem können im Regenwasser Stoffbelastungen auftreten, die unsere Gewässer gefährden. Daher müssen neben dem Abflussverhalten auch die spezifischen Standort- und Nutzungsanforderungen berücksichtigt werden.

Die integrale Regenwasserbewirtschaftung und die Schaffung einer lebenswerten Umwelt sind unsere zentralen Themen. Wir führen innovative Projekte durch und unterstützen Sie bei der Umsetzung. Wir sind für Sie da!

Personelles am UMTEC

Wir freuen uns über den Eintritt von drei neuen Mitarbeitenden.

Patrick Büchele absolvierte den Master of Science in Engineering (MSE) mit Vertiefung in Elektrotechnik an der OST in Buchs. Nach seinem Abschluss im April 2023 arbeitete er zwei Jahre lang als wissenschaftlicher Assistent am ESA Institut für Elektronik, Sensorik und Aktorik in Buchs. Dort befasste er sich hauptsächlich mit Sensorsystemen für Hochspannungsleitungen im Eisenbahnbereich und mit Elektromagnetismus. Seit Dezember 2024 ist er am UMTEC in der Fachgruppe «Advanced Materials and Processes» tätig.

In seiner Freizeit trifft sich Patrick am liebsten mit Freunden und treibt verschiedene Sportarten wie Klettern, Joggen und Fahrradfahren.

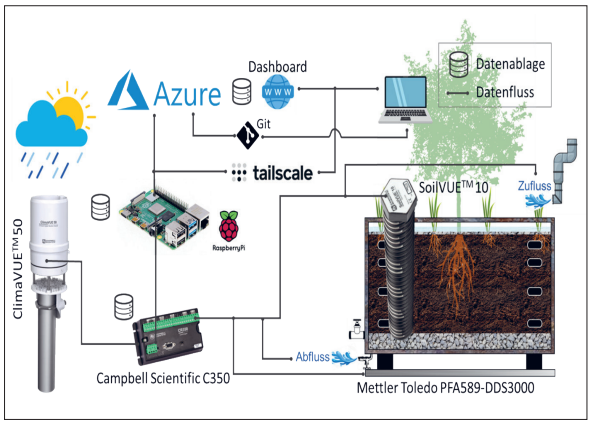
Sven Baggenstos absolvierte die gymnasiale Matura am Kollegi Schwyz (SZ) und sammelte erste Praxiserfahrung während eines einjährigen Praktikums als Solarinstallateur beim Elektrizitätswerk Schwyz. 2021 nahm er das Studium Erneuerbare Energien und Umwelttechnik an der OST auf, mit Schwerpunkt auf mechanischer Verfahrenstechnik und Abfall. Seine Bachelorarbeit verfasste er in Brasilien bei der Indústria Fox zum Thema «Recycling von Leiterplatten», betreut von Prof. Dr. Rainer Bunge. Mit deren Abgabe schloss er sein Studium im Januar 2025 ab.

Seit Februar 2025 ist er am UMTEC als wissenschaftlicher Assistent im Bereich «Rohstoffe und Recycling» tätig.

Nach ihrem BSc in Verfahrenstechnik am Karlsruher Institut für Technik lernte Jana Hacker verschiedene Perspektiven kennen: vom Bau von Membrananlagen über das Produktmanagement für Schlammbehandlung bis hin zum Betrieb einer ARA. An der FernUniversität Hagen bildete sie sich berufsbegleitend im Bereich Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure weiter. Nach dieser Kombination aus Theorie und Praxis freut sie sich darauf, am UMTEC beides zu verbinden und sich vertieft mit Teilgebieten wie PFAS in der Abfallwirtschaft auseinandersetzen zu können.

In ihrer Freizeit besucht sie am liebsten Freunde und treibt Sport oder geht z'Alp.

Die Wirkung der Schwammstadt



Messkonzept und Datenmanagement für die beiden Demonstrationsvorhaben zur Wirkungsweise von Schwammstadt-Elementen.

Daten-Dashboard von «Cool Green» auf dem Campus Rapperswil.

(BUMI) Blau-Grüne Infrastrukturen (BGI) im Rahmen von Schwammstädten zielen darauf ab, die natürlichen Wasser- und Energiezyklen wiederherzustellen und die städtischen Ökosystemdienstleistungen zu verbessern. Dabei spielen Bäume und Pflanzen eine zentrale Rolle bei der Klimaregulierung und nachhaltigen Wasserbewirtschaftung, indem sie Regenwasser infiltrieren, speichern und Schadstoffe filtern. Trotz wissenschaftlicher Erkenntnisse gibt es bei der breiten Umsetzung Hindernisse wie gesellschaftliche Akzeptanz, bürokratische Hürden, Wartungsprobleme und Unsicherheiten bei neuen Produkten.

Als Reaktion darauf wurde mit dem ICAI Interdisciplinary Center for Artificial Intelligence (ICAI) und dem ILF Institut für Landschaft und Freiraum der OST ein modulares, mobiles Testsystem entwickelt, das Untersuchungen zur Bepflanzung, zu den Substraten und zum Wasserhaushalt ermöglicht. Es besteht aus einem transparenten Glaskasten mit zahlreichen Messsystemen, einer Wetterstation sowie einem digitalen Dashboard, das Echtzeitdaten liefert und eine Fernüberwachung ermöglicht. Zwei Pilotprojekte veranschaulichen die Anwendung: Am OST-Campus Rapperswil wird mit «Cool Green» (baumrigole.azurewebsites.net/plot/) das Pflanzenwachstum und das hydrologische Verhalten untersucht, während in Schwyz die Wirksamkeit von Steinwolle (coolgreen.azurewebsites.net) als Wasserrückhaltesystem getestet wird.

Das System fördert Forschung, Bildung und Öffentlichkeitsarbeit, indem es die Wirkung von BGI-Technologien aufzeigt. Dadurch soll die Akzeptanz gesteigert und das Verständnis für deren Funktionsweise verbessert werden.

Wir danken dem Amt für Gewässer des Kantons Schwyz, der FLUMROC AG, der Gemeinde Schwyz und dem Abwasserverband Schwyz für ihre Unterstützung.

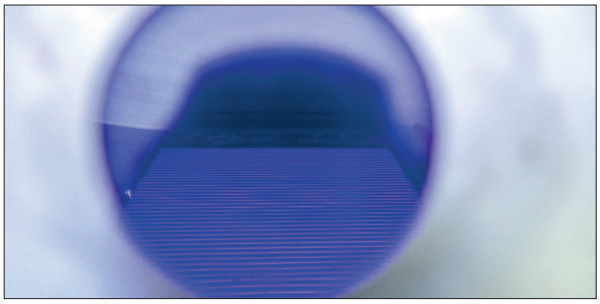
Studienarbeiten FS 2025

- Belotti, Fabio: Verhalten von PFAS in der Bodenwäsche.
- Ebenhög, Annika: WASH Assessment and Improvement of Health Care Facilities in Liberia.
- Haag, Daniel: Trennung von Zink aus Nichteisenschwermetallfraktion.

Plasma statt Flamme: Nachhaltige Abgasreinigung für die Industrie

(WELB) Industrielle Abgase enthalten häufig gesundheitsschädliche oder umweltbelastende organische Stoffe. Auch heute noch werden diese Abgase in vielen Betrieben mit fossilen Brennstoffen wie Erdgas verbrannt, um die Schadstoffe zu eliminieren – allerdings zu hohen Preisen und unter Freisetzung grosser Mengen CO_2. Hier setzt das vom Umwelttechnologiefonds (UTF) des BAFU geförderte Projekt NTPlasma an, das vom Institut UMTEC der OST in Zusammenarbeit mit der Partnerfirma Oxytec AG entwickelt wurde.

OST-Ingenieure zusammen mit der mobilen plasma-basierten Abgasreinigungsanlage bei on-site Testversuchen.



Blick ins Herz der Technologie: Das aktive Plasmafeld während des Betriebs, sichtbar durch ein Beobachtungsfenster.

Ziel des Projekts war die Entwicklung und Validierung eines innovativen, elektrischen Verfahrens zur Abgasreinigung mittels kaltem Plasma. Diese Technologie nutzt ausschliesslich Strom und Luft, um Schadstoffe im Abgas chemisch zu zersetzen – ganz ohne fossile Energieträger und, wie bei elektrischen Systemen üblich, verfügbar nach Bedarf und auf Knopfdruck.

Nach knapp drei Jahren intensiver Entwicklungsarbeit konnte die Plasmatechnologie erfolgreich kommerzialisiert werden. Erste Pilotanlagen sind bereits in Betrieb. Die Nachfrage aus der Industrie ist so stark gewachsen, dass mittlerweile ein fünfköpfiges Team der OST an der Umsetzung von individuellen Kundenanfragen arbeitet. Hierfür wurden sowohl eine Technikums- als auch eine mobile Testanlage gebaut, sozusagen ein OST Living Lab. Unternehmen aus unterschiedlichsten Branchen – Halbleiter-, Druck- und Verpackungs- oder Lebensmittelindustrie – liessen sich vor Ort in Rapperswil von der Umweltsicherheit und der Energieeffizienz der Technologie überzeugen. Die mobile Anlage wird zudem durch OST-Ingenieure für on-site Studien international eingesetzt.

Das NTPlasma Projekt zeigt eindrücklich: Nachhaltige Technologien können ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll sein. Nach erfolgreichem Abschluss des Projekts in den kommenden Monaten wird an der Serienproduktion der Plasmamodule gearbeitet – ein bedeutender Schritt hin zur Dekarbonisierung der Abgasreinigung und einem zukunftsfähigen Umgang mit unseren Ressourcen.

Batterie-Recycling der unbekannten Art

(BASV) In der Schweiz werden jährlich rund 3'500 Tonnen Gerätebatterien verkauft. Leider wird rund ein Drittel davon nicht fachgerecht gesammelt und rezykliert, sondern gelangt trotz Verbot in die Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA). Dank ihres eisenhaltigen Gehäuses können die Batterien mittels Magnetabscheidung aus der zurückbleibenden Schlacke entfernt werden: rund 360 Tonnen Batterien gelangen so jedes Jahr in die Fein-Eisen-Fraktion (FE-Fraktion), die dadurch aber mit rund 110 Tonnen Zink belastet wird. Dies trägt dazu bei, dass der FE-Schrott ohne weitere Aufbereitung minderwertig ist und von Stahlwerken mit hohen Umweltstandards abgelehnt wird. Nicht selten wird deshalb dieser Stahlschrott zur Verwertung in Stahlwerke mit niedrigeren Umweltstandards exportiert.

Aufbereiteter Feineisenschrott.

Mehrfacher Gewinn für die Umwelt

Das UMTEC forscht gemeinsam mit zahlreichen Partnern aus Industrie, Deponiebetreibern, Aufbereitern und Behörden an Lösungen, um das Zink aus dem Eisenschrott zu entfernen, damit es entweder zurückgewonnen oder fachgerecht deponiert werden kann. Gleichzeitig soll die Qualität des FE-Schrotts soweit verbessert werden, dass dieser Stoffstrom von Stahlwerken mit hohen Umweltstandards verarbeitet werden kann, vorzugsweise in der Schweiz.

Eine Möglichkeit besteht darin, die Batterien selektiv zu zerstören, so dass das zinkhaltige Pulver freigesetzt und abgesiebt werden kann. Dies ist mit herkömmlichen Brechern, die in Schlackenaufbereitungen eingesetzt werden, nicht zufriedenstellend möglich. Auch der Einsatz von Prallbrechern oder Hammermühlen zeigte keinen Erfolg. Vielversprechend für den Aufschluss von Batterien scheinen jedoch Kugel- oder Rohrschwingmühlen zu sein.

Unerwartetes Ende

Das beim Aufschluss von Batterien anfallende Feinpulver enthält ca. 1,3 % Zink. Aufgrund der geringen Konzentration ist eine wirtschaftliche Zinkrückgewinnung mit konventionellen Methoden nicht möglich. Aus diesem Grund wäre es sinnvoller, dieses Material entweder auf einer Deponie abzulagern oder (Überraschung!) nochmals in einer KVA zu behandeln. Die erneute Behandlung in einer KVA würde es ermöglichen, das nun frei vorliegende Zink in die Rauchgase und damit in die Elektrofilterasche zu überführen, aus der die Zinkrückgewinnung in der Schweiz obligatorisch ist und in grossem Umfang erfolgreich durchgeführt wird.

Gewässerschutz bei Kunststoffflächen für Sportanlagen

(BUMI) Auf heutigen Sportanlagen sind Kunststoffbeläge und -plätze weit verbreitet. Es ist allgemein bekannt, dass daraus verschiedenste Stoffe ausgewaschen werden. Da die Daten zum Vorkommen dieser Stoffe im Sickerwasser jedoch lückenhaft sind, gibt es Bedenken hinsichtlich der gewässerschutzrechtlichen Bewilligungspraxis.

Deshalb wurden nun Sickerwässer von 23 Kunststoffrasenplätzen analysiert, Laboruntersuchungen mit 24 Einzelkomponenten durchgeführt und ein Bewertungskonzept entwickelt.

Die Sickerwässer zeigen, dass der Anforderungswert für Gewässer für Zink um bis zum Zehnfachen überschritten wird. Auf Plätzen mit Kork wurde hingegen der gelöste organische Kohlenstoff (DOC) über dem Anforderungswert von 10 mg/l festgestellt. Unter den Mikroverunreinigungen treten auf neueren Plätzen vor allem Benzothiazol (BZT) und 2-Mercaptobenzothiazol (MBT) auf. Ihre Konzentrationen liegen jedoch unterhalb der Qualitätskriterien des Oekotoxzentrums.

In Labortests wurden bei Rasenteppichen geringe Konzentrationen beobachtet, bei synthetischen Materialien wie EPDM- und SBR-Granulaten sowie Elastikschichten und den organischen Einstreugranulaten wie Kork hingegen hohe. Zink, BZT und MBT waren bei synthetischen Materialien stets sehr gut nachweisbar. Im Vergleich mit den Anforderungswerten und Qualitätskriterien für Gewässer streuen die Überschreitungen stoffspezifisch weit (bis zum Faktor 20'000). In einer Auswaschungsserie von zehn Elutionen nehmen die Konzentrationen um den Faktor 10 bis 100 ab. Ein entsprechender Konzentrationsverlauf ist auch im Einbauzustand zu erwarten.

Mithilfe des neuen Bewertungskonzepts für Kunststoffflächen und -rasenplätze lassen sich nun die Einzelkomponenten hinsichtlich ihrer Gewässerverträglichkeit differenzieren und den drei VSA-Belastungsklassen zuordnen. Auf dieser Grundlage können erstmals auswaschungsarme Komponenten ausgewählt und Sportplätze mit geringer Belastung gebaut werden. Das Konzept soll in ein interkantonales Merkblatt überführt werden und das BASPO-Merkblatt 112 ablösen.

Diese Ergebnisse tragen dazu bei, die Umweltauswirkungen von Kunststoffsportplätzen besser zu verstehen und gezielte Massnahmen zur Reduzierung der Schadstoffbelastung zu entwickeln.

Die Untersuchungen wurden im Auftrag des Bundesamtes für Sport (BASPO), des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich durchgeführt und werden im Juli/August-Heft in der Fachzeitschrift «Aqua und Gas» publiziert.

Sickerwassereinleitungen in Sammelschächten von Kunststoffrasenplätzen.

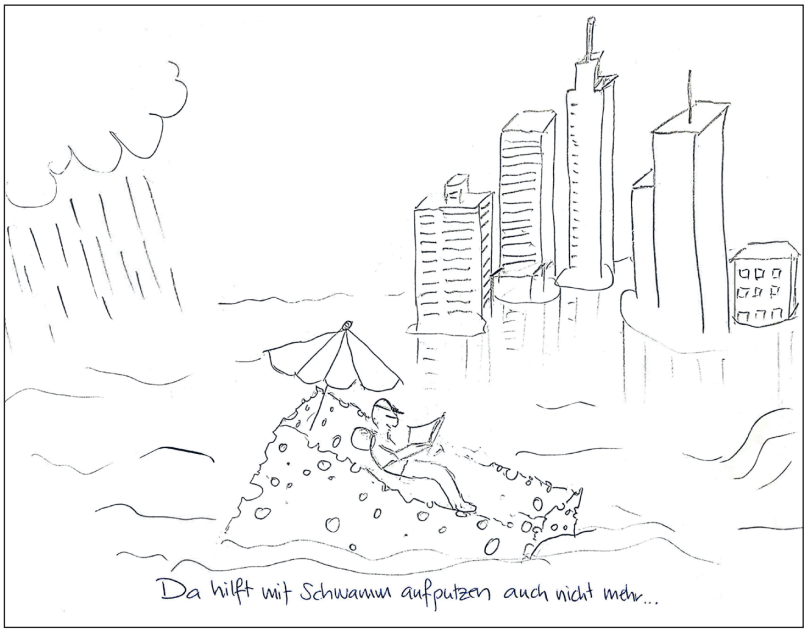
Impressum

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

Autoren Michael Burkhardt (BUMI)
Sven Baggenstos (BASV)
Martin Däscher (DASM)
Bastian Welte (WELB)
Comic Walter Camenisch (CAWA)

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

Erscheint zweimal jährlich

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

Comic