



Michael Burkhardt
Institutleiter

(BUMI) Wussten Sie, dass Sie sehr gefragt sind, wenn Sie sich für Umwelt und Klima einsetzen? Vermutlich haben Sie es geahnt oder schon davon gehört.

Wie die Dating-Plattform Parship herausgefunden hat, finden vier von fünf Frauen mögliche Partner interessant, wenn sie sich für den Umweltschutz einsetzen. Männer suchen besonders nach einer Auserwählten, die nicht sinnlos einkauft. Das möchte ich gerne bestätigen.

Von den Singles finden es zudem 75 Prozent attraktiv, wenn ein potenzieller Gefährte oder eine Gefährtin sich aktiv für den Umweltschutz engagiert. Wer aus Rücksicht auf die Umwelt auf ein eigenes Auto verzichte, steigere seine Attraktivität sogar bei mehr als der Hälfte beider Geschlechter.

Und wenn sich zwei einmal gefunden haben, seien die häufigsten Streitpunkte in einem gemeinsam geführten Haushalt Themen wie Energieverschwendung oder das Wegwerfen von Essen. Harmonischer gehe es zu, wenn man auf regionale Produkte achte.

Aber Achtung: Etwas mehr als die Hälfte der befragten Personen gaben auch an, dass ihnen jemand, der sehr extrem auf die Umwelt achtet, zu anstrengend wäre. Auch das führt zu Streitereien.

Was bedeutet das für unsere angehenden Ingenieurinnen und Ingenieure der Energie- und Umwelttechnik? Sie sind nicht nur auf dem Arbeitsmarkt sehr gesucht, sondern auch privat. Bei uns lernen sie zudem, Probleme zu lösen.

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

Klimakrise versus Energiekrise?

(HEEA) Mit dem kürzlich erfolgten Anschlag auf die Pipelines Nord Stream 1 und 2 sieht sich Europa einer neuen Krise ausgesetzt: Nein, keine Klimakrise. Gemäss Aussage der Nord Stream AG mit Sitz in Zug, sind 350'000 t Methan in die Atmosphäre gelangt. Obwohl diese Menge Methan über den Zeitraum von 20 Jahren 80-mal schädlicher ist als die gleiche Menge CO₂, entspricht das global gesehen nur 0.06 % aller fossilen Methanemissionen und ist damit klimatechnisch irrelevant. Aber es führt einem die schiere Verschwendung von Energie und deren Klimawirkung vor Augen.

Damit sehen wir uns aktuell mit Gasengpässen in Europa konfrontiert, was unsere Abhängigkeiten schonungslos aufzeigt. Dabei hätte man aus der Erdölkrise der 1970er Jahre lernen können. Aber das ist lange her, zu lange. Und so wirkt sich die Gasmangellage in Europa auch auf die Schweiz aus. Zwar nimmt Gas hierzulande nicht die gleiche Rolle ein wie bei der Stromerzeugung in Deutschland, aber die Schweiz ist auf Gas angewiesen: zum Heizen, für die industrielle Produktion (Glas, Keramik, Dämmstoffe), in der Lebensmittel- und Chemiebranche (CO₂-haltige Getränke, Röstereien, Polymere) und in der Umwelttechnik (thermische Nachverbrennung). Schweizer Gas kommt zur Hälfte aus Russland, wenn auch indirekt. Aber im Gegensatz zu Deutschland hat die Schweiz keine Gasspeicher. Nur Energiezwischenhändler zu sein, so wie im Rohstoffbereich, stellt keinen gangbaren Weg dar. Das zeigt das gescheiterte Gasabkommen klar auf. Also doch eine Energiekrise?

Das wäre zu kurz gedacht, da der Energiesektor einen zu grossen Einfluss auf das Klima hat: Er verursacht fast 2/3 aller klimaschädlichen Treibhausgase. Und diese müssen drastisch sinken, was zumindest einen Teilausstieg aus fossilen Energien zwingend erforderlich macht. Erneuerbare Energieträger jeglicher Art dienen durch die reduzierten CO₂-Emissionen der Entschärfung der Klima- und Umweltproblematik. Notabene benötigt die Schweiz eine grössere Energieautarkie, wie die Geschehnisse seit Beginn der russischen Invasion zeigen. Unser Energiesystem und die Gesellschaft sind verletzlich, solange wir in so grossem Masse von nur einer externen Quelle abhängig sind.

Es ist demnach nicht entweder eine Energie- oder Klimakrise, sondern beides. Denn Klima und Energie – übrigens auch die Umwelt – bedingen sich gegenseitig, solange wir fossile Energien im jetzigen Ausmass nutzen. Die Energiekrise steht vor der Tür und tut uns gerade im Portemonnaie weh, während die Klimakrise mit ganz grossen Schritten aus der Entfernung auf uns zukommt, aber noch nicht bei allen monetär spürbar ist.

Es ist also Zeit, dass sich die Schweiz als Innovationsweltmeister auf ihre Stärken besinnt und mit Power-to-X-Konzepten für erneuerbare Energieträger überzeugt. Dieser Herausforderung hat sich SPIN gewidmet, das «Swiss Power-to-X Collaborative Innovation Network» ([spin-together.ch](https://www.spin-together.ch)), das vom Autor mitgegründet wurde und kürzlich mit der SWISSMEM eine schlagkräftige Allianz eingegangen ist. Ab jetzt packen wir Klimaschutz und Nachhaltigkeit in den Tank!

Trinkwasseraufbereitung in Liberia



Trinkwasserstation in Liberia

(HACO) Im August reisten Simon Grundler und Dylan Derradj, zwei Absolventen des Studiengangs «Erneuerbare Energien und Umwelttechnik» (EEU), nach Liberia, um Wartungsarbeiten an einer solarbetriebenen Anlage zur Trinkwasseraufbereitung zu unterstützen.

Im Oktober reiste Herr Derradj erneut nach Liberia, um den Aufbau einer Solaranlage auf dem Dach einer Geburtsklinik zu koordinie-

ren. Das Resultat: In der Nacht auf den 20. Oktober konnte in der Klinik zum ersten Mal ein Kind bei Licht, und nicht nur mit der Taschenlampe eines Mobiltelefons, zur Welt gebracht werden.

Das Projekt lief in Zusammenarbeit mit der Bowier Trust Foundation Switzerland (BTFS), mit finanzieller Unterstützung des Rotary Club Oberer Zürichsee und der fachlichen Unterstützung des UMTEC und SPF.

Personelles

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



Fabrizio Steiner besuchte das Langzeitgymnasium und absolvierte nach seiner Matura ein zweijähriges PWA-Praktikum

(postmaturitäre Wirtschaftsausbildung) bei einer Logistik- und Recyclingfirma. Dieser blieb er nach Abschluss des Praktikums erhalten und begann im September 2018 an der Ostschweizer Fachhochschule, berufsbegleitend, Erneuerbare Energie und Umwelttechnik zu studieren. Im September 2020 wechselte er auf ein Vollzeitstudium. Seine Semesterarbeit schrieb er am UMTEC und befasste sich dabei mit der Entwicklung eines Kunststoffschlammes für die Entfernung von Öl nach Havarien auf dem Meer. Seine Bachelorarbeit schrieb er am Institut für Energietechnik und verglich dabei verschiedene Wasserstoffspeichersysteme für die erste kommerzielle Power-to-Gas Anlage der Schweiz.

Seit September 2022 ist Fabrizio als Projektleiter am UMTEC tätig. Seine Freizeit verbringt er vor allem mit Handball, Kochen und Musik.



Pascal Landolt ist gelernter Kaufmann. Nach der kaufmännischen Berufsmaturität entschied er, seine Berufskarriere in eine

technische Richtung zu lenken und begann ein Praktikum in einer Zimmerei. Daraufhin studierte er an der Ostschweizer Fachhochschule und absolvierte den Bachelor in Erneuerbare Energien und Umwelttechnik. Aufgrund seines Werdegangs bringt er viel Erfahrung in unterschiedlichsten Bereichen mit. Während seines Studiums spezialisierte er sich im Bereich der Umwelt- und Verfahrenstechnik und bearbeitete Projekte im Gebiet der Abluftreinigung.

Neben der Arbeit verbringt er viel Zeit im Turnverein, wo er sich dem Geräteturnen widmet. Als Abwechslung zur sportlichen Tätig-

keit spielt er gerne ab und zu eine Partie Schach.



Nachdem **Cornelia Haueisen** bereits 2019 ein Praktikum am UMTEC absolvierte, studierte sie Erneuerbare Energie und

Umwelttechnik an der Ostschweizer Fachhochschule in Rapperswil. Ihre Studienarbeit schrieb sie im Bereich der Umweltbewertung von Transportsystemen und im Zuge ihrer Bachelorarbeit fokussierte sie sich auf die Optimierung einer dezentralen Trockentoilette. Seit ihrem Bachelorabschluss im Sommer 2022 arbeitet sie im Teilzeitpensum in der Fachgruppe Wasser- und Abwassertechnik und absolviert ein Masterstudium im Bereich Umwelt und natürliche Ressourcen mit der Spezialisierung Umwelt-Biotechnologie.

In ihrer Freizeit ist Cornelia gerne draussen. Oft ist sie im, am oder auf dem Wasser anzutreffen oder zu Fuss, auf Ski oder mit dem Velo in den Bergen unterwegs.

Studienarbeiten HS 2022

Yannick Heeb / Joel Fabian Paulsson: Solar assisted GDM Drinking Water Plant in South Africa

Franziska Hitz-Widmer: Bestimmung von Wasserstoffproduktionsraten in einer aluminiumbasierten Wasserspaltung für ein Mikrokraftwerk

Samuele Imperiali: Prozessdesign und Automation einer plasmabasierten VOC-Abluftreinigung

Djordje Krupljanin: CO₂-Recycling mittels Plasma zur Produktion von Synfuels

Fabio Mazzoleni: Fehlaustrag von Glaspartikeln auf Wirbelstromscheidern

Giulio Milani: Phosphat-Elimination aus kommunalem Abwasser mittels Elektrolyse

Mattia Oehen: Prozessdesign und Anlagenautomation von Power-to-X-Anlagen

Zwei Innovationen entlasten unsere Gewässer

(BUMI) Weithin ist bekannt, dass kommunales Abwasser mit Schwermetallen, Nährstoffen und organischen Spurenstoffen belastet ist. Doch auch in urbanen Gebieten können diese Stoffgruppen im abfliessenden Regenwasser auftreten, freigesetzt aus Gebäuden, Spritzmitteln oder Strassenverkehr. In blau-grünen Infrastrukturen, in denen Regenwasser versickert wird, spielt deshalb die Qualität eine grosse Rolle. Vermie-

den werden muss nämlich, dass stärker belastetes Regenwasser die Grundwasserqualität beeinträchtigt.

In einem Projekt unter Beteiligung von zwei Firmen und dem Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB), gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), wurden zwei neue Produkte erfolgreich bis zur Marktreife entwickelt, um messbare Umweltentlastungen zu erzielen.

Die erste technische Massnahme verbindet sich mit einem neu entwickelten Filmschutz für Fassadenfarben und Putze zur Schadstoffreduzierung «an der Quelle». Bei der Beschichtung wird auf die im konventionellen Filmschutz eingesetzten, langsam abbaubaren Algizide mit Halbwertszeiten von 50–100 Tagen verzichtet. Dies ist ein richtungsweisender Schritt zur Vermeidung kritischer Biozide in Gewässern.

Die zweite Massnahme bezieht sich auf eine neue Adsorbertechnologie, mit der neben Feststoffen und Schwermetallen auch organische Spurenstoffe aus dem Regenwasserabfluss entfernt werden. Nach mehreren Entwicklungsschritten im Labor wurde in Berlin unter Realbedingungen eine dezentrale Anlage zur Regenwasserbehandlung getestet. Der Gesamtrückhalt war hoch und erreichte 85 % bis 97 % für Kupfer, Zink, Mecoprop, Diuron, Terbutryn, Benzothiazol und mehrere Transformationsprodukte. Die unspezifische Stoffelimination basiert auf einer ausgeklügelten Substratrezeptur und lässt sich nun zur Behandlung von Strassen-, Weg-, Dach- und Fassadenabflüssen einsetzen.

Weitere Informationen zum Projekt SpuR sind im Schlussbericht (https://www.umtec.ch/index.php?id=6652&L=0&content=20160&id_project=2798) zusammengefasst.



Filterschacht mit angeschlossenen Flächen (links) sowie Filter und Geräteinstallation im Schacht (rechts).

Was passiert mit Asbest in einer Kehrlichtverbrennungsanlage?

(BURA/GAUA) Bei Grossversuchen an der Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA) Trimmis wurde dem Abfall zudosierter Asbest nicht mehr in den Verbrennungsrückständen wiedergefunden. Unklar blieb allerdings, welcher Mechanismus zu diesem «Verschwinden» von Asbest geführt hatte. Laborversuche am UMTEC ergaben, dass Asbestfasern in brennbarer Matrix unter KVA-typischen Bedingungen in unschädliche Forsteritfasern umgewandelt werden. Wir erklären den beobachteten «Asbestschwund» dadurch, dass der sehr spröde Fors-

terit im Ofen zerrieben wird, und/oder in die sich nach dem Nassaustrag der Schlacke bildende Mineralmatrix eingebunden wird. Bei der Zerkleinerung dieser Mineralmatrix brechen die Forsteritfasern ab und sind daher nicht als Fasern freisetzungsfähig und folglich auch nicht als solche mikroskopisch identifizierbar. Dies im Gegensatz zu Asbestfasern, die nicht spröde sondern zäh-elastisch sind und durch Zerkleinerung der umgebenden Mineralmatrix freigesetzt werden.

Zur Verifikation dieser Laborergebnisse unter semi-realistischen Bedingungen läuft aktuell das Nachfolgeprojekt AsbEx II im Auftrag von KVU, VBSA und BAFU, welches kurz vor dem Abschluss steht. An der KVA Linth wurden mit asbesthaltigem PVC-Bodenbelag gefüllte Stahlbehälter und ca. 15cm dicke, dicht gerollte und mit Drahtgitter armierte, Bahnen aus organikgebundenem Asbest («Rouladen») in die KVA eingeworfen. Die dichten, schweren Stahlbehälter passierten den Ofen vorzugsweise unten im Abfallbett während sich die weniger dichten Asbestrouladen bevorzugt oben auf dem Abfallbett ansammelten.

Der Asbest in den Stahlbehältern war nach deren Austrag aus dem Ofen vollständig umgewandelt. Bei einigen der Rouladen waren zwar noch geringe Asbestkonzentrationen nachweisbar, jedoch nur bei den wenigen Rouladen die nicht vollständig zerfallen waren, und dort auch nur im Kernbereich. Unser vorläufiges Fazit: Sofern brennbare Asbestabfälle lose gestreut in KVA eingeschleust werden, gehen wir davon aus, dass eine praktisch vollständige Umwandlung zu Forsterit stattfindet. Auch nach einer aktiven Zudosierung von brennbaren Asbestabfällen schätzen wir das Risiko der Freisetzung von Asbestfasern aus den Verbrennungsrückständen von KVA als gering ein.

Ob das Restrisiko von den Umweltbehörden als «tragbar» beurteilt wird, ist ein politischer Entscheid. Zur Verringerung dieses Restrisikos könnte sich allenfalls ein weiterer Grossversuch als nützlich erweisen. Hierbei würden auch die für die Arbeitssicherheit relevanten Rahmenbedingungen in KVA definiert, insbesondere das Handling der Asbestabfälle nach Anlieferung.



Stahlbehälter mit asbesthaltigem PVC-Boden nach dem KVA-Ofen.

Phosphor-Rückgewinnung aus kommunalem Abwasser mittels Elektrolyse

(STJE/NYTA) Phosphor ist als Pflanzennährstoff essenziell für die moderne Landwirtschaft und wird in grossen Mengen als Dünger eingesetzt. Der in der Schweiz eingesetzte Phosphor stammt aus Lagerstätten, die im Tagebau abgebaut werden. Die grössten Phosphatreserven befinden sich in Marokko, China, Ägypten, Algerien, Südafrika und Brasilien. Wie alle Rohstoffe ist auch Phosphat nicht unendlich lang verfügbar. Ausserdem wurde uns gerade in den vergangenen Jahren bei Medikamenten und fossilen Brennstoffen schmerzlich vor Augen geführt, dass eine allzu grosse Abhängigkeit von ausländischen Importen sehr problematisch sein kann.

Jährlich importiert die Schweiz über 6'000 Tonnen Düngemittel. Dieser Bedarf könnte durch die Schweiz selber gedeckt werden, falls es gelingt, den Phosphor im Klärschlamm wieder nutz- und verfügbar zu machen. Die im Jahr 2016 in Kraft getretene Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) sieht deshalb vor, dass Phosphor ab 2026 aus dem Abwasser, dem Klärschlamm oder aus der Asche zurückgewonnen und stofflich verwertet werden muss. Eine technische Lösung dafür fehlt aber noch. Die Klärschlamm-Asche wird deshalb aktuell auf separaten Deponien

abgelagert, in der Hoffnung, dass diese später als Phosphor-Lager abgebaut werden können.

Zurzeit wird Phosphor in kommunalen Kläranlagen als schwerlösliches Salz mit Eisen oder Aluminium ausgefällt, wo es sedimentiert und mit dem Klärschlamm entsorgt wird. Der Phosphor kann so zwar effizient aus dem Abwasser entfernt werden, ist jedoch in dieser Form nicht pflanzenverfügbar. Am UMTEC wurde deshalb ein anderer, vielversprechender Ansatz zur Rückgewinnung von Phosphor aus dem Abwasser getestet. Dabei wurde mittels Elektrolyse und pH-Einstellung ein Phosphor-Salz produziert, das zwar schwer löslich, aber trotzdem pflanzenverfügbar ist. Dieses Salz kann somit direkt als Phosphor-Dünger auf den Feldern ausgebracht werden. Nach erfolgreichen Versuchen im Labor wird in den nächsten Schritten die Methode optimiert und im Rahmen von Feldversuchen auf Kläranlagen skaliert.



Trocknungshalle für Klärschlamm. Der anfallende Klärschlamm könnte den gesamten Schweizer Phosphor-Bedarf decken.

Odor Vision 2023

Am Freitag, 16. Juni 2023, findet an der OST zum 9. Mal die Fachtagung über die Bewertung, das Monitoring und den Umgang mit Gerüchen in der Umwelt statt. Die Tagung richtet sich an Umweltämter, Ingenieurbüros, Gebäudeverwaltungen und Anlagebetreiber, die mit Geruchsproblemen zu tun haben.

Weitere Informationen erhalten Sie von tabea.nydegger@ost.ch.

Impressum

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

Autoren Michael Burkhardt (BUMI)
Rainer Bunge (BURA)
Jean-Marc Stoll (STJE)
Andre Heel (HEEA)
Andreas Gauer (GAUA)
Cornelia Haueisen (HACO)
Tabea Nydegger (NYTA)

Comic Walter Camenisch (CAWA)

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

Erscheint 2 * jährlich

Comic

