



Newsletter, Juli 2023



Michael Burkhardt
Institutleiter

(BUMI) Bemühen wir uns nicht immer wieder, Texte sprachlich ansprechend zu formulieren? Bei einem Editorial fängt es an. Auch mein Sohn beklagt sich schon lange, gefühlt seit jeher, dass das Erstellen von Texten mühsam und zeitraubend sei.

Wo grosser Leidensdruck herrscht, funktioniert unsere natürliche Intelligenz (NI) scheinbar schnell und zielorientiert. Bei meinem Sohn ist die natürliche Intelligenz derart ausgeprägt, dass er sich rasch bei ChatGPT anmeldete und das Sprachverarbeitungsmodell nun intensiv für die Erstellung von Texten nutzt. Das Echo der Lehrerschaft auf seine Texte ist ausgezeichnet. KI bringt gute Noten.

Nun habe ich ihn gefragt, wie er denn das «Handwerk» erlernen wolle, wenn er die Texte nicht mehr selbst schreibe. Die Antwort sprach für einen hohen NI-Quotienten: Heute würde niemand mehr ohne Taschenrechner arbeiten, Pläne ohne Computer erstellen oder ohne Rechtschreibprüfung in den Textprogrammen arbeiten. Schon lange sei alles mehr oder weniger KI, durch Maschinen übernommen, man habe es nur nicht so genannt. Wenn ich beispielsweise Protokolle oder Berichte nicht mehr selbst erstellen müsse, sondern KI-basiert, dann hätte ich mehr Zeit für Freizeit und Familie. Risiken sieht er nicht.

Nun bin ich ratlos. Der obenstehende Text wurde ohne KI erstellt. Ist das vielleicht ein Auslaufmodell?

Michael Burkhardt

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

Wenn die menschliche Intelligenz überfordert ist...

(BURA) ...kann die künstliche Intelligenz weiterhelfen. Wir beschäftigen uns im Moment mit dem Thema der Deponieraumverknappung in der Schweiz. Diese Knappheit ist nicht geologisch oder ökologisch bedingt, sondern hauptsächlich gesellschaftlich. Obwohl die meisten Bürgerinnen und Bürger verstehen, dass Deponien notwendig sind, lehnen sie deren Einrichtung in ihrer Gemeinde ab. Mich hat interessiert, welchen Beitrag ChatGPT zu diesem Thema leisten kann. Zitat Wikipedia: «ChatGPT ist ein Chatbot, der künstliche Intelligenz einsetzt, um mit Nutzern über textbasierte Nachrichten zu kommunizieren». Im Folgenden finden Sie meinen Chatverlauf mit der Maschine. Ich habe die Antworten gekürzt, jedoch nichts hinzugefügt.

Warum lehnen viele Bürger/innen Deponien in ihrer Gemeinde ab? ChatGPT: Hierfür gibt es verschiedene Gründe, unter anderem:

- Gesundheitsbedenken: Deponien können Schadstoffe enthalten, welche in die Luft, das Wasser und den Boden geraten können.
- Lärm- und Verkehrsbelastung: Die Einrichtung einer Deponie kann zu einer erhöhten Lärmbelastung durch den Betrieb von Lastwagen und schweren Maschinen führen. Sie kann auch zu einer erhöhten Verkehrsbelastung auf den Straßen führen, die zur Deponie führen.
- Sorge um die Immobilienwerte: Die Anwesen in der Nähe einer Deponie können an Wert verlieren, da viele potenzielle Käufer möglicherweise nicht in der Nähe einer Deponie wohnen möchten.

Was kann man gegen diese Ablehnung tun?

ChatGPT: Es gibt mehrere Möglichkeiten:

- Transparenz und Bürgerbeteili-

gung: Eine transparente Kommunikation, sowie eine frühzeitige Einbeziehung der betroffenen Bürgerinnen und Bürger, kann dazu beitragen, das Vertrauen der Gemeinschaft zu stärken.

- Alternativen prüfen: Eine sorgfältige Überprüfung von Alternativen, wie beispielsweise Recycling, kann dazu beitragen, die Notwendigkeit einer Deponie zu reduzieren.
- Ausgleichsmassnahmen: Die Implementierung von Ausgleichsmassnahmen, wie beispielsweise Lärmschutzmassnahmen, Landschaftsbau und Umweltschutzmassnahmen, kann dazu beitragen, negative Auswirkungen der Deponie auf die Umwelt und die Lebensqualität der Anwohnerinnen und Anwohner zu minimieren.
- Kompensation: Eine Entschädigung oder Kompensation für betroffene Anwohnerinnen und Anwohner kann dazu beitragen, die Wahrnehmung der Gemeinschaft zu verbessern und die Ablehnung der Deponie zu reduzieren.

Gar nicht schlecht für eine Maschine – oder? Diese Antworten entsprechen ziemlich genau denen, die wir durch eine Befragung von kantonalen Umweltbehörden erhalten haben. Und dann hatte ich noch die folgende Frage.

Wählt ChatGPT grünliberal? ChatGPT: Nein, ChatGPT hat keine politischen Präferenzen. Als künstliche Intelligenz wurde ich entwickelt, um unvoreingenommen und neutral zu sein und auf Basis der bereitgestellten Daten und Informationen zu arbeiten, um sachliche Antworten und Lösungen zu liefern.

Wie erfrischend: ChatGPT sollte sich um einen Sitz als unabhängige Kandidatin im Nationalrat bewerben.

Adsorber ermöglichen Schwammstadt-Massnahmen

(BUMI) Von Dächern, Fassaden, Strassen und Plätzen abfliessendes Niederschlagsabwasser ist je nach Nutzung, Einzugsgebiet und Verkehrsbelastung verschmutzt. In urbanen Gebieten fehlen jedoch Flächen für die Reinigung mit natürlichen Bodenfiltern, weshalb technische Kompaktanlagen (Adsorber) zum Einsatz kommen können.

Das UMTEC und die Fachhochschule Nordwestschweiz prüften sechs innovative Anlagen, um den Rückhalt von Schad-

stoffen unter kontrollierten Bedingungen zu bestimmen. Dafür wurde ein neues Prüfkonzept entwickelt. Erfreulicherweise eliminieren in den simulierten Feldtests alle Anlagen die Partikel (GUS) zu mehr als 90 %, zwei Anlagen halten Schwermetalle und Mikroverunreinigungen sogar entsprechend gut zurück. Die Anlagen sind so wirksam, dass belastetes Niederschlagsabwasser danach unterirdisch versickert werden kann. Um den Grundwasserschutz auch in sensiblen Bereichen zu gewährleisten, können solche

hochwirksamen Barrieren Teil der Lösung für die Umsetzung von Schwammstadt-Massnahmen sein.

Das Projekt wurde von der BAFU-Umwelttechnologieförderung und dem Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) unterstützt. Die Resultate der Prüfung werden auf der Internetseite vom VSA (Liste A – technische Kompaktanlagen (Adsorber) publiziert. Weitere Informationen finden Sie in der Zeitschrift Aqua und Gas, Juni 2023.

Herkunftsflächen	Produkt	Hersteller	GUS	Schwermetalle	Mikroverunreinigungen
- Plätze und Strassen (Park-, Lager-, Umschlagplätze etc.)	ViaToc	Mall AG	Erhöht	Erhöht	Erhöht
	Heavy Traffic	Creabeton AG	Erhöht	Erhöht	Standard
- Gemischtes Siedlungseinzugsgebiet - Bahnanlagen	StormClean	ACO AG	Erhöht	Erhöht	Standard
	HydroClean Pro	REHAU Vertriebs AG	Erhöht	Erhöht	Standard
	D-Rainclean Sickermulde	Funke Kunststoffe GmbH	Erhöht	Erhöht	Erhöht
	Hydrodrain	3P Technik Filtersysteme GmbH	Erhöht	Standard	Standard

Technische Adsorberanlagen, die die VSA-Leistungsanforderungen «erhöht» und «standard» erfüllen.

Personelles

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



Rachel Freeman studierte Chemieingenieurwesen und Germanistik an der University of Washington in Seattle, USA.

Nach dem Studium hat sie zehn Jahre lang in der Luftfahrtindustrie in den USA und in der Schweiz gearbeitet. Sie spezialisierte sich in den Bereichen Zulassung und Feuersicherheit. Nach einem Sabbatical in Lateinamerika kam Rachel zurück in die Schweiz und hat sich für einen Richtungswechsel in ihrer beruflichen Laufbahn entschieden. Folglich startete sie eine Ausbildung zum Master of Science in Engineering MSE Energy & Environment und ist seit Februar 2023 in der Fachgruppe «Advanced Materials & Processes» am UMTEC tätig.

Rachel verbringt ihre Freizeit gerne in der Natur. An den meisten Wo-

chenenden findet man sie in den Bergen beim Wandern, Skilanglauf oder bei einem Kaffee auf einer Hütte.



Miren Agote studierte Chemie an der Universität Zaragoza in Spanien und spezialisierte sich während ihres Masterstudiums auf den Bereich der Katalyse. Sie promovierte am University College of London in England, wo sie spektroskopische Methoden einsetzte, um die Struktur-Aktivitäts-Beziehung von Zeolithmaterialien zu verstehen.

Danach zog sie in die Schweiz und arbeitete als Postdoktorandin am Paul Scherrer Institut, wo sie die Deaktivierung von Katalysatoren zur Emissionskontrolle untersuchte. Im Mai 2023 kam Miren zum UMTEC. Sie leitet die Forschungsprojekte zur Herstellung von H₂ und Synfuel.

Miren verbringt ihre Freizeit mit Wandern, Laufen oder Schnee-

schuhwandern in den Alpen. Bei schlechtem Wetter geht sie gerne Tanzen.



Peter Bach erlangte 2009 und 2014 seinen Bachelor in Bauingenieurwesen und seinen Dokortitel in integrierter Modellierung von

blau-grüner Infrastruktur an der Monash University, Australien. Seit über 13 Jahren erforscht er multifunktionale blau-grüne Infrastruktur und Schwammstädte, von integrierter Modellierung bis hin zu räumlichen Analysen zur Unterstützung von Planung und Design. Er ist auch international aktiv bei der Förderung nachhaltiger und klimaangepasster Forschung und Praktiken. Er ist seit dem 1. Juli 2023 am UMTEC.

In seiner Freizeit reist Peter gerne und beschäftigt sich mit Fotografie, Videografie, Brettspielen und Musik. Er ist ausserdem Moderator und Produzent seines eigenen Podcasts: «The Grand Challengers».

Studienarbeiten FS 2023

Burger Lukas: Erweiterte Metallgehaltsanalyse

Hitz-Widmer Franzisca: Biogas-Upgrade zu erneuerbaren Biomethanol

Metallgehaltsanalyse mittels Rohrschwingmühle

(DESE/BURA) Die Rohrschwingmühle ist ein Gerät zur Feinzerkleinerung von spröden Materialien. Mit unserer neuen Rohrschwingmühle (siehe obere Abbildung) können nun auch Materialmengen von mehre-

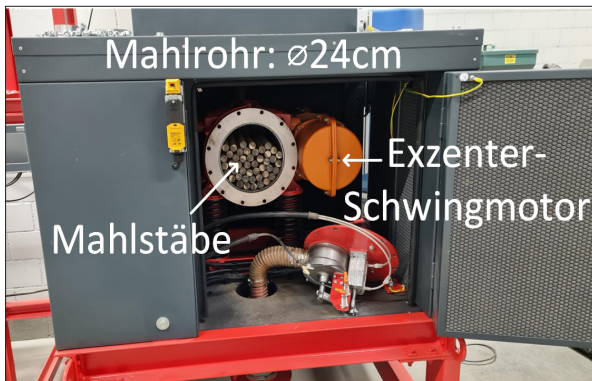
ren Kilogramm effizient verarbeitet werden.

Die Mühle besteht aus einem schwingenden Rohr, das mit Mahlkörpern gefüllt ist. Durch die Schwingungen des Rohrs werden die Mahlkörper in Bewegung gesetzt und zermahlen so das eingebrachte Material. Durch den Einsatz von Mahlstäben und Mahlkugeln, sowie verschiedenen Schwingfrequenzen, werden optimale Zerkleinerungsergebnisse erzielt. Damit ist die neue Rohrschwingmühle eine wertvolle Ergänzung zu den bereits in unserem Technikum vorhandenen Zerkleinerungsgeräten wie Backenbrecher, Rollenbrecher, Hammerbrecher, Prallmühle und andere.

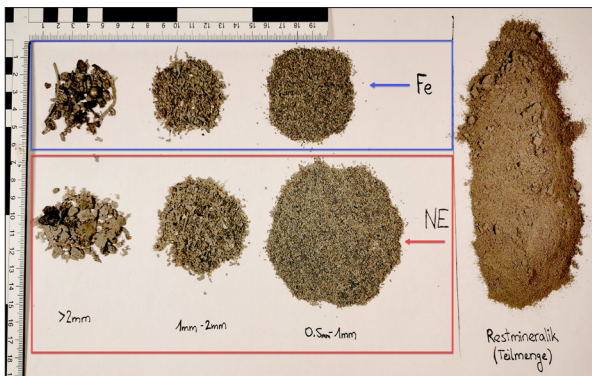
Schwingmühle nicht zerkleinerbar sind. Die pulverisierte «Restmineralik» wird nach der Mahlung abgesiebt und die unzerkleinerbaren Metallstücke bleiben auf dem Sieb liegen, werden aussortiert und abgewogen.

Im Vergleich zur offiziellen Metallgehaltsanalyse nach den Bestimmungen des Bundesamt für Umwelt BAFU, welche den Metallgehalt in der Korngrösse 2 - 16 mm bestimmt, ist die Metallgehaltsbestimmung mit der Schwingrohrmühle ideal für die Korngrösse 0.5 - 8 mm. Dies entspricht dem aktuellen Trend, welcher auf die Rückgewinnung von immer kleiner werdenden Metallkorngrössen in der Schlackenaufbereitung setzt.

Auf dem unteren Bild ist die Restmetallanalyse einer Schlackenprobe der Korngrösse 0 - 8 mm zu sehen, welche 4 Minuten lang in der Schwingrohrmühle gemahlen und abgesiebt wurde. Die Restmineralik wurde auf < 0.5 mm pulverisiert. Die Metalle in den drei Siebfractionen 0.5 - 1 mm, 1 - 2 mm und > 2 mm wurden in eine magnetische (Fe) und eine nichtmagnetische (NE) Fraktion unterteilt.



Blick in die Rohrschwingmühle.



Produkte aus der Metallgehaltsanalyse.

Eine wichtige Anwendung ist die «Metallgehaltsanalyse» in mineralischen Schüttgütern. Dabei geht es um die Bestimmung des Gehalts an Metallstücken, die also tatsächlich in metallischer Form vorliegen (und nicht in chemischen Verbindungen wie zum Beispiel Oxiden). Die Metallstücke werden mittels Schwingmühle «freigemahlen», da sie im Gegensatz zu mineralischem Matrixmaterial und Metallen in chemischen Verbindungen in der

Gewässerschutz durch Drive-in Bootwaschanlagen

(BUMI) An Bootsrümpfen bildet sich innerhalb weniger Wochen eine Bewuchsfläche, die den Reibungswiderstand im Wasser, und damit den Treibstoffverbrauch, erhöht. Antifouling-Anstriche sollen dem entgegenwirken, jedoch belasten

die eingesetzten Biozide unsere Gewässer. Seit vielen Jahren werden Lösungen gesucht, um die Belastungen zu vermeiden.

Die Firma SWISS ELEMENTIC bietet eine Bootwaschanlage an, mit der sich der Bewuchs mechanisch abreinigen lässt (siehe Abbildung). Das Reinigungsverfahren ist vergleichbar mit einer Autowaschanlage, die Boote bleiben jedoch im Wasser, umgeben durch ein Becken mit Zufahrttor. Wir haben in einer ersten Installation am Zürichsee die möglichen Belastungen im Gewässer untersucht, die durch die Abreinigung von mit Antifouling beschichteten Booten auftreten können. Alle 31 gewaschene Boote waren mit kupferhaltigen Antifouling-Produkten beschichtet. Kein einziges enthielt organische Biozide.

Die zahlreichen Messungen von Seewasser und Feststoffen ergaben, dass Bootswaschen nur kurzfristig die Qualität des Beckenwassers

beeinflussen. Die mittleren Kupfer- und Zinkkonzentrationen lagen zwar 3-5-mal höher als die Hintergrundbelastungen im Hafen, gingen dann aber rasch zurück. Diese zeitliche Abnahme korrespondiert mit der Veränderung der Trübung im Becken. Am Beckenboden sammelte sich der kupfer- und zinkhaltige Schlamm. Die abgesetzten Feststoffe wiederum liessen sich mit einem Drucktrommelfilter (ca. 3 µm Trenngrenze) von Mecana Umwelttechnik, batchweise betrieblen, zu mindestens 80 % entfernen.

Wird der Bewuchs rein mechanisch entfernt, können Bootsbesitzer auf Antifouling-Anstriche komplett verzichten. Damit stellt die Drive-in Bootwaschanlage von SWISS ELEMENTIC eine Alternative zu Antifouling-Beschichtungen dar und leistet einen Beitrag zum Gewässerschutz.

Das Projekt wurde von der BAFU Umwelttechnologieförderung unterstützt.



Mechanische Reinigung des Bootsrumpfs mit einer Waschanlage von SWISS ELEMENTIC.

SAF - Made in Switzerland?

(AGOM/HEEA) Der durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe verursachte Klimawandel durch CO₂ tritt besonders im Alpenraum sehr deutlich hervor. So ist die Schweiz auch überdurchschnittlich stark von der Erderwärmung betroffen: Während im globalen Mittel 0.9 °C erreicht wurden und die 1.5-Grad-Marke diskutiert wird, verzeichnete die Schweiz seit Messbeginn im Jahre 1864 bereits eine Erwärmung von 1.9 °C bis im Jahr 2019 (Quelle: www.swissinfo.ch). Insbesondere das Schrumpfen der Alpengletscher wird sich stark auf unser Ökosystem, die Landwirtschaft und die erneuerbare Wasserkraft des Landes auswirken.

Um die Effekte der globalen Erderwärmung zu mildern, setzen derzeit zahlreiche Länder auf eine Defossilisierung mittels Elektrifizierung des Verkehrssektors. In der industriellen Aviatik ist aber eine Elektrifizierung mittels Batterien, wie im Fahrzeugbereich, reines Wunschdenken. Ein alternativer Ansatz zur Defossilisierung der Luftfahrtindustrie sind «Synthetische

Aviatische Flugkraftstoffe» (SAF), die aus CO₂ und erneuerbarem Wasserstoff hergestellt werden. Obwohl SAF heute – das zeigen unsere Ergebnisse – noch fünfmal teurer sind als fossiles Kerosin, sind sie ein vielversprechender Weg. Denn die Kosten werden mittels Massenproduktion noch um einiges tiefer und zudem reduzieren SAF die Kondensstreifen aus dem Flugverkehr deutlich. Was fast niemand weiss: Nur die Hälfte der Erderwärmung aus dem Flugverkehr wird durch CO₂ verursacht. Die andere Hälfte entstammt aus den Partikelemissionen der Triebwerke, bzw. den erzeugten Kondensstreifen aus fossilem Kerosin. SAF produzieren aber nachweislich deutlich weniger Partikel und Kondensstreifen. Man erzielt also einen doppelten Effekt.

Etwa 20 industrielle SAF-Produktionsanlagen mit bis zu 250 MW Leistung sind in Europa im Bau oder konkret geplant, doch keine davon wird in der Schweiz stehen. Das UMTEC hat daher den Auftrag erhalten eine Konzeptstudie durchzuführen, um die Machbarkeit einer hybriden SAF-Pilotanlage in der Schweiz zu bewerten, die kommerzielle und F&E-Bedürfnisse erfüllen kann. Eine solche Anlage erfordert zunächst eine nahe gelegene CO₂-Quelle wie eine Kehrichtverbrennungsanlage (KVA), ein Zementwerk oder eine Biogasanlage und erneuerbare Energie, z.B. aus Wasserkraft. In der Machbarkeitsstudie wurden 11 Standorte evaluiert, von denen

sich das Churer Rheintal mit einem Zementwerk, einer KVA und Wasserkraft besonders eignen würde.

Eine eingehende technische Bewertung der Wertschöpfungskette mit verfügbaren Technologien, Stoff- und Energieflüssen, die auch die Anlagenkosten am Standort umfasst, ermöglichte es, zwei Anlagenszenarien auf der Grundlage der kommerziell verfügbaren Fischer-Tropsch-Technologie für die SAF-Produktion zu evaluieren: 1) eine Anlagengrösse mit 2 MW elektrischer Leistung und 2) eine Anlage zur 100%igen Sequestrierung der jährlichen 480'000 t CO₂ aus beiden Industrieanlagen.

Szenario 1 mit 2 MW elektrischer Leistung benötigt lediglich 2'300 t CO₂ und führt zu einer Produktion von lediglich 8 Barrel zu je 159 Liter SAF pro Tag und wäre zu gering, um einen kommerziellen Erfolg zu erreichen. Szenario 2 mit vollständiger CO₂-Sequestrierung der anfallenden CO₂ Emissionen erfordert aber bereits 470 MW und entspräche einer Produktion von 1'700 Barrel SAF pro Tag. Letzteres würde aber trotzdem nur 3 % des jährlichen Schweizer Kerosinverbrauchs von 1.8 Mio. t ausmachen. Eine kohlenstoffneutrale Schweizer Luftfahrt erfordert daher entweder die Implementierung mehrerer wesentlich grösserer SAF-Produktionsanlagen oder einen völlig anderen Ansatz, den das UMTEC verfolgt. Sprechen Sie uns an, wenn Sie mehr über diese Ansätze in einem Weiterbildungskurs erfahren möchten oder gar Teil der Umsetzung sein wollen!



Klimaneutrales Fliegen bald auch «Made in Switzerland»?

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)
Andre Heel (HEEA)
Agote Miren (AGOM)
Deplazes Severin (DESE)
Comic Walter Camenisch (CAWA)

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

Erscheint 2 x jährlich

Comic

