

Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft



WISSENSBILANZ 2020

IMPRESSUM

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft (AVAW)
der Montanuniversität Leoben
Franz-Josef-Straße 18
8700 Leoben, Austria
Telefon: +43 3842 / 402-5101
Fax: +43 3842 / 402-5102
E-Mail: avaw@unileoben.ac.at
Homepage: www.avaw-unileoben.ac.at

Für den Inhalt verantwortlich: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont. Roland Pomberger

Layout & Grafik: Jessica Brantner

Druck:



Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	4
Mitarbeiter	5
Neue Mitarbeiter.....	9
Habilitation.....	12
Rigorosum	14
Verabschiedung	15
Finanzen	16
Projekt- und Personalentwicklung.....	17
Arbeitsgruppe „Mineralische Abfälle, Deponien und Altlasten“	18
Arbeitsgruppe „Future Waste“	20
Arbeitsgruppe „Umweltanalytik“	22
Arbeitsgruppe „Prozessbasierte Abfalltechnik“	24
ReWaste 4.0 & F	26
DASCE Tec.....	27
Eröffnung ART Center	28
CirCOOL	29
Science Room	30
Gremien.....	31
Der Montan IU Talk.....	32
Corona am Lehrstuhl	33
Recy & DepoTech 2020.....	34
Betriebsausflug.....	36
Studium und Lehre	38
Evaluierung des Fachbereiches	39
Partner und Kooperationen.....	40
Mitgliedschaften	41
Auszug der Publikationen.....	42

VORWORT



Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont.

Roland POMBERGER

Leiter des Lehrstuhls für Abfallverwertungs-
technik und Abfallwirtschaft
der Montanuniversität Leoben

Ein herzliches Glückauf allen Forschungspartnern, Freunden, Studenten und Mitarbeitern des Lehrstuhls!

Ein außergewöhnliches Jahr 2020 ist vorüber. Ich denke, jeder wird dieses Jahr in Erinnerung behalten. Und ich hoffe, dass es nicht schlimme Erinnerungen sein werden, wie Krankheit oder Verlust von lieben Menschen oder wirtschaftliche Probleme. Glücklicherweise konnten wir am Lehrstuhl selbst Corona-Infektionen vermeiden. Auch die Montanuniversität und unser Lehrstuhl waren betroffen von den Auswirkungen der Corona Pandemie. Die Lehre wurde in wenigen Tagen fast vollständig ins Internet verlagert und findet seither weitgehend virtuell statt. Es ist ziemlich deprimierend, dass statt vieler lebensfroher Studenten nun gähnende Lehre in den Gängen und Hörsälen der Montanuni herrscht. Ich freue mich schon sehr auf die „Nach Corona Zeit“. Aber die virtuelle Umstellung wurde bestens gemeistert. Alle Vorlesungen finden online statt, die Prüfungen inklusive Bachelor- und Masterprüfungen ebenfalls. Sogar Rigorosen werden ohne Probleme virtuell abgehalten. Besondere Herausforderung war die Aufrechterhaltung des Laborbetriebes. Durch besondere Sicherheitsmaßnahmen ist es gelungen die Labortätigkeit aufrecht zu erhalten. Ich bedanke mich ausdrücklich beim besten Laborteam von hier bis Texas. Alexia und Team: Ihr habt Tolles geleistet!

Trotz des sehr schwierigen Umfeldes war das Jahr 2020 für meinen Lehrstuhl äußerst erfolgreich, ja es war das bisher erfolgreichste Jahr. Die externen Forschungsmittel konnten im Vergleich zum bisher besten Ergebnis des Vorjahres um ca. 20 Prozent gesteigert werden. Die Publikationen in internationalen Journals erreichten einen bisherigen Höchststand, **25 peer reviewte Fachartikel** haben wir veröffentlicht. Das ist auch beim hohen Niveau der Montanuni ein herausragender wissenschaftlicher Output.

Besondere Bedeutung hatte die Einreichung und das Gewinnen eines neuen Kompetenzzentrums. ReWaste F ist die Fortsetzung unseres bisherigen ReWaste 4.0, musste aber völlig neu eingereicht und genehmigt werden. Wieder sind wir das einzige Umwelt/Abfall Kompetenzzentrum Österreichs geworden. Das ist natürlich auch ein Ergebnis der bisherigen ausgezeichneten Forschungsarbeit. Neben den bisherigen Projektpartnern werden renommierte neue Partner wie Andritz und Siemens ihre Fragestellungen und Kompetenzen einbringen.

Besonders stolz bin ich auch auf die erste Habilitation meines Lehrstuhls. Ich freue mich, dass assoz.Prof. Dr. Daniel Vollprecht diesen herausfordernden Prozess mit Bravour abschließen konnte. Die Lehrbefugnis und die damit verbundenen Kompetenzen werden mich ziemlich entlasten.

Natürlich gibt es noch viele andere wichtige Aktivitäten. Wie z.B. die Mitarbeit an der Österreichischen Rohstoffstrategie, abgeschlossene Forschungsprojekte, neu gewonnene Forschungsprojekte, nationale und internationale Vorträge und die Mitarbeit in universitären Gremien.

Ein äußerst erfolgreiches Jahr – wenn der Schatten der Corona Pandemie nicht gewesen wäre. Noch ist die Bedrohung nicht vorüber, sie wird uns auch noch bis Mitte 2021 begleiten. Und doch bin ich optimistisch, dass diese gesundheitliche Herausforderung gemeistert wird und dass die neuen Chancen im Umweltbereich genutzt werden.

In diesem Sinne, haben Sie Freude an unserem Jahresbericht!

Ihr Roland Pomberger & das AVAW Team

MITARBEITER

Professoren



Roland Pomberger

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont.
Lehrstuhlleiter

Abfallverwertungstechnik und
Abfallwirtschaft
Telefon: +43 3842 / 402-5150
Mobil: +43 676 / 84 53 86-700
roland.pomberger@unileoben.ac.at



Karl E. Lorber

Em.o.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.
Emeritus

Entsorgungs- und Deponietechnik

Telefon: +43 3842 / 402-5100
Mobil: +43 676 / 84 53 86-801
karl.lorber@unileoben.ac.at

Wissenschaftliche Mitarbeiter



Josef Adam

Dipl.-Ing. (FH), MEng.

Abfallwirtschaft, Ökobilanzierung und
Stoffstrommanagement

Telefon: +43 3842 / 402-5104
Mobil: +43 664 / 11 12 158
josef.adam@unileoben.ac.at



Alexia Aldrian

Dipl.-Ing. Dr.mont.

Umweltanalytik

Telefon: +43 3842 / 402-5116
alexia.aldrian@unileoben.ac.at



Michael Altendorfer

MA

Abfallbehandlungstechnik,
Sekundärrohstoffe, Verfahrenstechnik

Telefon: +43 3842 / 402-5125
Mobil: +43 699 / 19 02 37 63
michael.altendorfer@unileoben.ac.at



Markus Brechlmacher

Dipl.-Ing., BSc

Abfallverwertungstechnik und Recy-
cling, Primär- und Sekundärrohstoffe

Telefon: +43 3842 / 402-5108
Mobil: +43 676 / 84 53 86-5108
markus.brechlmacher@unileoben.ac.at



Alexander Curtis

Dipl.-Ing.

Abfallwirtschaft,
Systemwissenschaften

Telefon: +43 3842 / 402-5134
Mobil: +43 681 / 84 25 69 67
alexander.curtis@unileoben.ac.at



Tudor Dobra

Dipl.-Ing.

Nachhaltige Photovoltaik,
Recyclingtechnologien

Telefon: +43 3842 / 402-5142
Mobil: +43 676 / 84 53 86-5142
tudor.dobra@unileoben.ac.at



Karl Friedrich

Dipl.-Ing.

Sensorgestützte Sortierung,
Industrie 4.0, Digitalisierung

Telefon: +43 3842 / 402-5139
Mobil: +43 676 / 84 53 86-839
karl.friedrich@unileoben.ac.at



Lisa Kandlbauer

Dipl.-Ing.

Digitalisierung der Abfallwirtschaft,

Telefon: +43 3842 / 402-5140
Mobil: +43 676 / 84 53 86-5140
lisa.kandlbauer@unileoben.ac.at



Gerald Koinig

Dipl.-Ing.

Sensorgestützte Sortierung

Telefon: +43 3842 / 402-5143
Mobil: +43 670 / 20 64 755
gerald.koinig@unileoben.ac.at



Namrata Mhaddolkar

M.Eng.

Eco-designed Plastic
Sammel- und Logistiksysteme

Telefon: +43 3842 / 402-5112
Mobil: +43 676 / 84 53 86-5112
namrata.mhaddolkar@unileoben.ac.at

Wissenschaftliche Mitarbeiter



Selina Möllnitz

Dipl.-Ing.

Kunststoffrecycling, - technik und
-verarbeitung

Telefon: +43 3842 / 402-5135
Mobil: +43 650 / 94 22 748
selina.moellnitz@unileoben.ac.at



Thomas Nigl

Dipl.-Ing.

Abfallwirtschaft und gefährliche Abfälle,
Future Waste, Recycling

Telefon: +43 3842 / 402-5124
Mobil: +43 676 / 84 53 86-824
thomas.nigl@unileoben.ac.at



Renato Sarc

Dipl.-Ing. Dr.mont.

Abfallbehandlung und -technik,
Abfallwirtschaft, Ersatzbrennstoffe

Telefon: +43 3842 / 402-5105
Mobil: +43 676 / 84 53 86-805
renato.sarc@unileoben.ac.at



Theresa Sattler

MSc

Geotechnik, künstliche Mineralfasern,
Mineralogie

Telefon: +43 3842 / 402-5138
Mobil: +43 676 / 84 53 86-838
theresa.sattler@unileoben.ac.at



Sabine Schlögl

BSc

Sensorgestützte Sortierung
Stoffstromüberwachung

Telefon: +43 3842 / 402-5126
Mobil: +43 676 / 84 53 86-5126
sabine.schloegl@unileoben.ac.at



Slavica Schuster Levak

Mag.prim.educ. Dr.

Abfall, Abfallwirtschaft

Telefon: +43 3842 / 402-5106
slavica.schuster-levak@unileoben.ac.at



Sandra Viczek

MSc, MSc

Analytische Chemie, Ersatzbrennstoffe,
Schadstoffe in Siedlungsabfall

Telefon: +43 3842 / 402-5136
Mobil: +43 680 / 11 08 78 7
sandra.viczek@unileoben.ac.at



Daniel Vollprecht (geb. Höllen)

assoz.Prof. Dipl.-Min. Dr.rer.nat.

Altlastensanierung, Abfallmineralogie
und Schadstoffmobilität

Telefon: +43 3842 / 402-5110
Mobil: +43 676 / 84 53 86-810
daniel.vollprecht@unileoben.ac.at



Thomas Weißenbach

Dipl.-Ing.

Abfallbehandlungsanlagen, Abfall-
wirtschaftsplanung

Telefon: +43 3842 / 402-5137
Mobil: +43 676 / 84 53 86-837
thomas.weissenbach@unileoben.ac.at

Technische Mitarbeiter und Sekretariat



Filipa Correia Brites

Technische Mitarbeiterin

Telefon: +43 3842 / 402-5118
filipa.correia-brites@unileoben.ac.at



Bettina Hirsä

Sekretariat, Lehre, Personal und
Bibliothek

Telefon: +43 3842 / 402-5101
Fax: +43 3842 / 402-5102
bettina.hirsä@unileoben.ac.at



Mario Körbler

Lehrling

mario.koerbler@unileoben.ac.at



Romana Primig

Technische Mitarbeiterin

Telefon: +43 3842 / 402-5115
romana.primig@unileoben.ac.at



Manuel Riedl

Technischer Mitarbeiter

Telefon: +43 3842 / 402-5113
manuel.riedl@unileoben.ac.at



Nadine Schreilechner

Lehrling

nadine.schreilechner@unileoben.ac.at



Jennifer Schusser

Technische Mitarbeiterin

jennifer.schusser@unileoben.ac.at



Carina Tauterer

Technische Mitarbeiterin

Telefon: +43 3842 / 402-5119
carina.tauterer@unileoben.ac.at



Tanja Trieb

Sekretariat, Finanzen und
Recy & DepoTech

Telefon: +43 3842 / 402-5103
Fax: +43 3842 / 402-5102
tanja.trieb@unileoben.ac.at

Studentische Mitarbeiter und Praktikanten

Aspeck Sonja	Jamnik Anna	Sammer Thomas
Auer Marina	Jansch Lisa	Sartori Marco
Aydudu Emre	Kastelic Sophie	Schadl Patrick
Azizi Ferozan	Kern Julia	Schaller Alexander
Bäck Tanja	Kiany Negar	Schenk Judith
Baldauf Mirjam Klaudia	Knapp Christina	Schönherr David
Binder Bernhard	Langitz Helena Paulina	Schwarzenbacher Martina
Brantner Jessica	Lanthaler Anna Lisa	Sonnweber Benedikt
Brechlmacher Markus	Lederle Laura	Steiner Jessica
Breiner Dominik	Lichtenegger Stephan	Tragner Marlene
Enengel Maximilian	Löffler Laura	Trinkl Florian
Fellinger Lisa-Maria	Oswald Christoph	Warchol Thomas
Freil Julia	Ott Stefan	Weber Alexander
Fischer Elisabeth	Pum Raphaela	Werner Isabella
Fritz Theresa	Pichler Celestine	Winder Florian Felix
Golnahali Ali	Polzhofer Helena	
Graf Jürgen	Radkowsch David	
Hinterkircher Julia	Riegler Cornelia	

Externe Lehrbeauftragte

Mag. Dr. iur. Martin Eisenberger	Ing. Michael Pinkel
Mag. Mag. Dr. iur. Ulrike Giera	Dipl.-Ing. Dr. Arne Ragoßnig
Hofrat Dipl.-Ing. Gerhard Gödl	Dipl.-Ing. Thomas Romm
Kommerzialrat Dipl.-Ing. Dr. Peter Hodecek	Mag. Rüdiger Wetzl-Piewald
Ing. Alfred Krenn	Dipl.-Ing. Dr. mont. Klaus Wruss, MScTox.
Dipl.-Ing. Dr. techn. Jürgen Maier	Dipl.-Ing. Dr. techn. Michael Zorzi
Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Regine Patek	

NEUE MITARBEITER

MICHAEL ALTENDORFER



Liebe LeserInnen, ich freue mich, ein paar Zeilen nutzen zu können, um mich vorzustellen. Mein Name ist Michael Altendorfer und ich bin seit März 2020 am AVAW im Projekt LIBRAT tätig.

Geboren bin ich in Oberösterreich, wo ich auch den ersten Teil meines Lebens verbrachte. Die Entscheidung, ein Studium zu beginnen, zog mich dann nach Graz. Nach einer Orientierungsphase an der technischen Universität fand ich meinen Weg im Bachelorstudium Umweltsystemwissenschaften mit Schwerpunkt Physik. Für das Masterstudium erstellte ich ein eigenes Curriculum – das individuelle Masterstudium Umweltsystemwissenschaften im Schwerpunkt integrative Humanökologie.

Im Rahmen meiner Masterarbeit beschäftigte ich mich intensiv im Bereich der Abfallwirtschaft. Universitätsübergreifend, mit Roland Pomberger als Betreuer, verfasste ich meine Abschlussarbeit mit dem Titel: Vergleich abfallwirtschaftlicher Systeme für Siedlungsabfälle mit Schwerpunkt Beschäftigungseffekte.

Mein Engagement für öko-soziale Projekte beschäftigte mich auch neben meinem Studium. Ich war mitverantwortlich für das Entstehen des schubertNESTs. Dieses ist eine Infrastrukturplattform an der Uni Graz. Hier treffen sich sozial und/oder ökologisch motivierte und engagierte Menschen und Gruppen, welche an der nachhaltigen Gestaltung der Gesellschaft arbeiten (möchten).

Neben meiner wissenschaftlichen Tätigkeit arbeite ich als selbständiger Ausstellungsgestalter. Hier kann ich meine kreative Ader ausleben, indem ich Ausstellungen für Museen, Firmenrundgänge, usw. kreiere.

Das Interesse an abfallwirtschaftlichen Herausforderungen hat sich vor allem durch meine Masterarbeit noch intensiviert. Ich hoffe, dass sich der Weg von einem End-Of-Pipe-Problem hin zu kreislaforientierten Lösungen entwickelt.

LISA KANDLBAUER



Liebe Leserinnen und Leser, ich darf die nächsten Zeilen nutzen, um mich kurz bei Euch vorzustellen. Ich bin im Mürztal aufgewachsen und nach der Matura an der HTBL Kapfenberg kam ich mit der

Einstellung den Schwerpunkt Verfahrenstechnik im IU-Studium zu absolvieren an die Montanuni. Es hat nicht lange gedauert, bis mich Prof. Pomberger durch seine Leidenschaft für Abfälle, Müllautos und diverse Aufbereitungsaggregate für die Abfallwirtschaft begeistern konnte und ich entschieden habe, dass diese Richtung auch für mich die richtige ist.

2018 habe ich meine Arbeit am AVAW als studentische Mitarbeiterin angefangen. Ich war bei vielen praktischen Großversuchen dabei, konnte an Publikationen aktiv mitarbeiten und habe mich auch mit der Thematik Einsatz von Ersatzbrennstoffen in Kraftwerken beschäftigt. Im April 2020 konnte ich mein Masterstudium erfolgreich abschließen und meine Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin mit Anfang Mai in der Arbeitsgruppe „Innovative Abfallbehandlung“ beginnen. Dort wurde ich auch herzlich von meinen „neuen alten“ Arbeitskolleginnen und -kollegen aufgenommen und habe mich verstärkt mit der Thematik Digitalisierung in der Abfallwirtschaft und intelligenter Abfallaufbereitung beschäftigt.

In meiner Freizeit finde ich Ausgleich in den Bergen beim Wandern und beim Klettern, und ansonsten versuche ich mit Pinsel und Farbe meine Ideen auf Papier und Leinwände zu bringen.

Ich möchte mich für das entgegengebrachte Vertrauen und die Unterstützung durch meine Kolleginnen und Kollegen bedanken und freue mich auf interessante Themen, erfolgreiche Projekte und eine weitere gute Zusammenarbeit.

NEUE MITARBEITER

GERALD KOINIG



Mein Name ist Gerald Koinig, ich bin zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Textes 27 Jahre alt und darf mich in den kommenden Zeilen den geneigten LeserInnen kurz vorstellen.

Ich bin in der wunderschönen Landeshauptstadt unserer Steiermark Graz, am 15. April 1993 geboren. Dort besuchte ich das Bischöfliche Gymnasium, wo ich meine Matura abschloss.

Im Anschluss entschied ich mich für ein Studium in Leoben und wählte, dem Ruf eines Gymnasiasten zum Trotz, die Studienrichtung Montanmaschinenbau. Die Affinität zur Technik wurde ungewöhnlicherweise in meiner Zeit beim österreichischen Bundesheer geweckt. Aufgrund einer Verletzung kurz vor der Aufnahmetestung für den Einstieg in die Offizierslaufbahn war dieser Weg versperrt und ich wurde im Rahmen des obligatorischen Grundwehrdienstes den Kraftfahrern des ÖBH zugeteilt.

In den kommenden Monaten durfte ich an allerlei Hardware unserer Armee hantieren und entdeckte so mein Interesse an der Arbeit mit Fahrzeugen und Maschinen. Eine logische Schlussfolgerung an die Pfuscherei an meinen Mopeds, die natürlich allesamt ihre erlaubten 45km/h Höchstgeschwindigkeit nie überschritten.

Während meines Studiums durfte ich im Jahr 2017 in einer Muay Thai Trainingseinheit Herrn Bastian Küppers kennenlernen, der mich prompt als studentischen Mitarbeiter, liebevoll „Seinen Hiwi“ genannt, am Lehrstuhl von Herrn Professor Pomberger angestellt hat.

So konnte ich während meines Studiums erste Erfahrungen in der Sensorgestützten Sortierung sammeln und die Fähigkeiten und Tücken unserer lieben „Clarity“, dem Sortierstand, im Rahmen des NewMine Projektes kennen lernen.

Diese Fähigkeiten darf ich nun, seit Juli 2020, im Rahmen meiner Anstellung im Projekt „Multilayer Detection“, in dem ich plane meine Dissertation zu verfassen, anwenden und vertiefen.

NAMRATA MHADDOLKAR



Ich bin „Early Stage Researcher 7“ (ESR 07) in C-PlaNeT („Circular Plastics Network for Training“), einem H2020-MSCA-ITN geförderten Projekt und habe im August 2020 meine Promotion begonnen.

Mein Forschungsthema ist die Entwicklung und Bewertung zukünftiger Sammel- und Logistiksysteme für eco-designed Kunststoffe. Das Hauptziel meiner Forschung ist es, die Recyclingfähigkeit von ökodesignierten Kunststoffen zu untersuchen, die sowohl Biokunststoffe als auch ökodesignierte konventionelle Kunststoffe umfassen. Dabei liegt der Fokus auf Abfallsammel- und Sortiersystemen.

Ich habe meinen Bachelor-Abschluss in Elektrotechnik an der University of Mumbai (Indien) im Jahr 2011 erworben. Meinen Master-Abschluss in „Energie- und Umweltmanagement für Entwicklungsländer“ erlangte ich an der Europa-Universität Flensburg (Deutschland), wo ich mich in meiner Masterarbeit (2019) auf das „Energiepotenzial von organischen Siedlungsabfällen in der Stadt Mysuru (Indien)“ konzentriert habe.

Mein Ziel war es schon lange in der Abfallwirtschaft zu arbeiten. Ich glaube, dass das Doktorat ein wichtiger Schritt in diese Richtung ist. In den nächsten drei Jahren hoffe ich, meine Promotion erfolgreich abzuschließen, viele neue Freunde und Erfahrungen zu sammeln und fließend Deutsch zu sprechen. Ich freue mich auf dieses Abenteuer!

Persönlich, probiere ich gerne neue Sachen aus. Meine Hobbys sind Kochen, Reisen und Lesen.

NEUE MITARBEITER

SABINE SCHLÖGL



Mein Name ist Sabine Schlögl, ich bin 24 Jahre alt und habe 2014 begonnen Industrielle Umweltschutz- und Verfahrenstechnik in Leoben zu studieren.

Ab Oktober 2017 habe ich am AVAW Versuche am sensorgestützten Sortierer für meine Bachelorarbeit durchgeführt und ab Februar 2018 parallel dazu als studentische Mitarbeiterin begonnen. Seitdem konnte ich Versuche mit den verschiedensten Materialien machen, habe an Probenahmen und Anlagenbesichtigungen in verschiedenen Ländern teilgehabt, an Konferenzen teilgenommen und viele spannende Persönlichkeiten kennengelernt.

Meine Zeit am AVAW wurde durch ein Erasmus-Semester an der RWTH Aachen unterbrochen, in dem ich einen tieferen Einblick in die Abfalltechnik bekommen habe. Seit März 2020 leite ich das Projekt „EsKorte“ mit tollen Projektpartnern und finde Abfalltechnik und insbesondere sensorgestützte Sortierung und Überwachung noch genauso spannend wie vor vier Jahren, als ich das erste Mal mehr davon gehört habe.

Privat bin ich eine leidenschaftliche Tänzerin, liebe es (vegan) zu kochen und zu backen und die Welt auf möglichst nachhaltige Weise zu entdecken. Nachhaltigkeit zieht sich bei mir auch durch alle anderen Lebensbereiche und ich freue mich immer über Inputs zu einem „grüneren“ Lebensstil. Zum Kopf freikriegen mag ich alles was kreativ und/oder gesellig ist. Vom Upcycling von Möbeln oder Kleidungsstücken bis hin zu Gesellschaftsspielen machen mir viele Sachen Spaß.

SLAVICA SCHUSTER LEVAK



Mein Name ist Slavica Schuster Levak, ursprünglich komme ich aus Kroatien, lebe momentan jedoch in Trofaiach.

2014 schloss ich meinen Master of Primary Education ab, danach begann ich mein Doktoratsstudium im Gebiet der Umweltwissenschaften, welches ich 2019 erfolgreich abschloss.

Im Jahr 2020 verschlug es mich, aufgrund des Handballspiels, in die Steiermark, wo ich seither am AVAW angestellt bin und am Projekt DASCE Tec mitarbeite. Dieses ist in Kooperation mit der Andritz AG sowie chinesischen Partnern.

Meine größte Leidenschaft ist sicherlich das Handballspielen, welches ich schon mein ganzes Leben lang auf professioneller Ebene ausübe. Im Zuge meiner Profi-Laufbahn gewann ich zahlreiche Titel, wurde mehrmals als „Beste Spielerin“ nominiert und gewann 2018 den Spanischen Cup, 2019 den EHF Challenge Cup und das erste Mal in der Geschichte die Spanische Meisterschaft.

Ich habe in zahlreichen Ländern gespielt und spreche sechs Sprachen. Momentan spiele ich für den BT Fuchse in Trofaiach. Dieser liegt momentan in der ersten Österreichischen Liga auf Rang 5, wobei ich die Torschützenführende bin.



HABILITATION

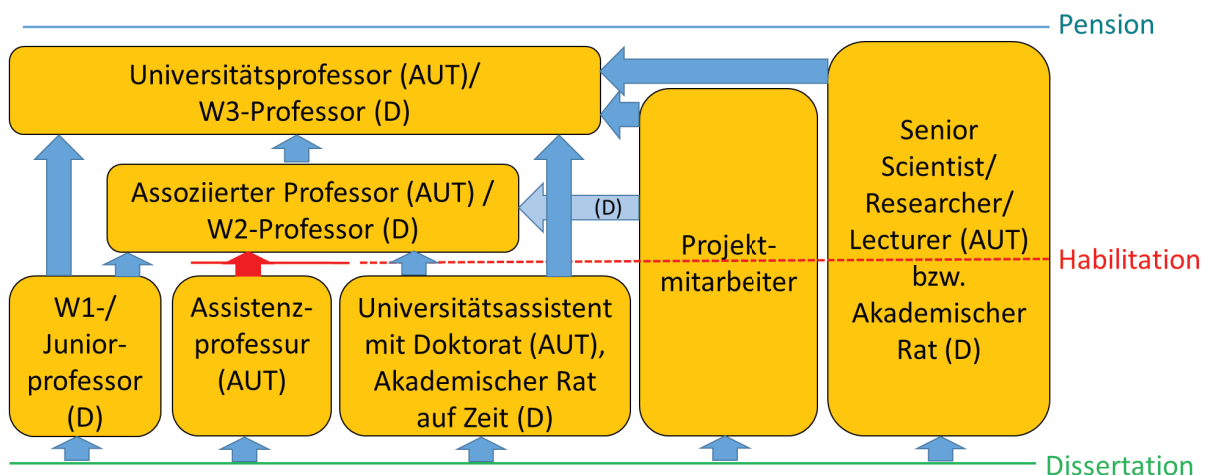
**ASSOZ.PROF. DIPL.-MIN. DR.RER.NAT. DANIEL
VOLLPRECHT**



Professur ausreichend angesehen wurde. Während die Habilitation im englischsprachigen Raum nie eingeführt wurde, galt sie im deutschsprachigen Raum bis zur Jahrtausendwende als alleinige Voraussetzung für die Berufung auf eine Professur. In den letzten Jahren sind zunehmend alternative Leistungen in Form von Artikeln in Fachzeitschriften als gleichwertig anerkannt worden, wobei die Habilitation insbesondere in Österreich immer noch große Bedeutung hat. Es ist allerdings keinesfalls so, dass man durch die Habilitation zum Professor wird.

Am Lehrstuhl AVAW gab es trotzdem seit seiner Gründung zuvor nur eine Habilitation (Bernhard Raninger, 1997, Mechanisch-biologische Abfallbehandlung), da die hohe Fluktuation von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern dies verhinderten. Diese hohe Fluktuation war insbesondere seit der Einführung des Universitätsgesetzes 2002 politisch gewollt, führte aber zu einem Abfluss von Wissen von den Universitäten. Daher wurde neben der immer möglichen unbefristeten Beschäftigung als Senior Scientist mit der Einführung der Qualifizierungsvereinbarung ein Instrument geschaffen, um im Rahmen von so genannten Professoren-Laufbahnstellen eine akademische Karriere an ein- und derselben Universität zu ermöglichen.

Bei der Qualifizierungsvereinbarung wird ein Mitarbeiter zunächst als Assistenzprofessor angestellt und muss sich innerhalb einer gewissen Zeit habilitieren sowie weitere Leistungen in Forschung und Lehre erbringen. Wenn diese Ziele erfüllt sind, erfolgt eine Beförderung zum assoziierten Professor. Es handelt sich hier um eine Anlehnung an das Tenure-Track-System im englischsprachigen Raum, wobei die Berufung zum „Full Professor“ bzw. „Univ.-Prof.“ in Österreich nicht erfolgt, sondern der Betreffende im Rang des assoziierten Professors verbleibt. Eine Zusammenfassung der beruflichen Perspektiven in der Wissenschaft zeigt folgende Abbildung.



Als ich 2013 als Leiter der Arbeitsgruppe „Mineralische Abfälle, Deponien und Altlasten“ von der Technischen Universität Graz an die Montanuniversität Leoben wechselte, war meine Stelle mit einer solchen Qualifizierungsvereinbarung verknüpft. Es bedurfte jedoch noch zweieinhalb Jahre langer Verhandlungen, bis diese endlich unterschrieben werden konnte. In den darauffolgenden fünf Jahren musste ich jährliche Berichte über meine Leistungen in Forschung und Lehre abgeben. Meine Forschung der insgesamt siebeneinhalb Jahre mündete dann in eine 326-seitige Habilitationsschrift „Exploration, Mobilization and Fixation of Constituents of Mineral Wastes, Landfills, Contaminated Sites and Waste Waters“, in der ich 15 Publikationen miteinander verknüpft habe.

Mineralische Abfälle, Deponien, Altlasten und Abwässer bestehen aus unterschiedlichen Bestandteilen unterschiedlicher Skalierung, d.h. abfalltechnischen Partikeln im cm-Bereich, mineralogischen Phasen im μm -Bereich und chemischen Spezies im pm-Bereich. Beispiele hierfür sind Kunststoffe in Deponien, Spinelle in Stahlwerksschlacken und Cr(VI)-Spezies in Altlasten. Diese Bestandteile können entweder Wertstoffe oder Stör- und Schadstoffe darstellen. Materialien, die sie beinhalten, können damit als anthropogene Ressourcen analog zu geogenen Ressourcen hinsichtlich ihrer Qualität, Quantität und Bonität charakterisiert werden. Im bergwirtschaftlichen Modell entspricht diese Erkundung einer Lagerstätte der Exploration.

	Exploration	Mobilization	Fixation
Mineral wastes	I: Sequential Chemical Extraction and Mineralogical Bonding of Metals from Styrian Soils II: Effects of Cement Addition and Briquetting of Rock Wool on its Geomechanical Stability in Landfills	VI: Mineralogy and Leachability of Natural Rocks – A Comparison to Electric Arc Furnace Slags VII: Investigation of Possible Leaching Control Mechanisms for Chromium and Vanadium in Electric Arc Furnace (EAF) Slags Using Combined Experimental and Modeling Approaches	XI: Stepwise Treatment of Ashes and Slags by Dissolution, Precipitation of Iron Phases and Carbonate Precipitation for Production of Raw Materials for Industrial Applications XII: Tailoring the FeO/SiO_2 Ratio in Electric Arc Furnace Slags to Minimize the Leaching of Vanadium and Chromium
Landfills	III: Relating Magnetic Properties of Municipal Solid Waste Constituents to Iron Content – Implications for Enhanced Landfill Mining IV: Case Study on Enhanced Landfill Mining at Mont-Saint-Guibert Landfill, Belgium: Mechanical Processing, Physico-Chemical and Mineralogical Characterization of Fine Fractions <4.5 mm	VIII: Case Study on Enhanced Landfill Mining at Mont-Saint-Guibert Landfill in Belgium: Mechanical Processing of Fine Fractions for Material and Energy Recovery IX: Potential of Sensor-Based Sorting in Enhanced Landfill Mining	XIII: Ammonium Sorption from Landfill Leachates Using Natural and Modified Zeolites (2019): Pre-Tests for a Novel Application of the Ion Exchanger Loop Stripping Process XIV: Porous Glass-Ceramics from Alkali Activation and Sinter-Crystallization of Mixtures of Waste Glass and Residues from Plasma Processing of Municipal Solid Waste
Contaminated sites & waste waters	V: Mineralogical and Geochemical Characterization of a Chromium Contamination in an Aquifer – A Combined Analytical and Modelling Approach	X: Recovery of Molybdenum, Chromium, Tungsten, Copper, Silver, and Zinc from Industrial Waste Waters Using Zero-Valent Iron and Tailored Beneficiation Processes	XV: Removal of Critical Metals from Waste Water by Zero-Valent Iron

Sowohl Wert- als auch Schad- und Störstoffe können auf unterschiedliche Weise aus dem Material entfernt werden. Dies kann ungewollt geschehen, wenn z.B. Schadstoffe aus mineralischen Abfällen ausgelaugt werden, aber auch gewollt, z.B. wenn Wertstoffe aus Deponien durch sensorgestützte Sortierung abgetrennt oder kritische Metalle aus Schlämmen der Behandlung industrieller Abwässer extrahiert werden. In jedem Fall handelt es sich um eine Mobilisierung von Abfall-, Abwasser- oder Altlastenbestandteilen. Umgekehrt können Wertstoffe, die durch einen Mobilisierungsprozess extrahiert wurden, in einem nächsten Schritt auch wieder fixiert werden, wobei der gesamte Prozess hier einer Anreicherung entspricht. Zudem kann eine Fixierung auch durch eine thermochemische Konditionierung mineralischer Abfälle erfolgen, wenn dadurch eine Mobilisierung von Schadstoffen vermieden wird.

Schließlich konnte ich meine Habilitationsschrift im April 2020 einreichen und erhielt nach positiver Begutachtung, einem Lehr- und einem Fachvortrag im Oktober 2020 die Habilitation für das Fach „Abfalltechnik“.



RIGOROSUM

DIPL.-ING. DR.MONT. BASTIAN KÜPPERS



Als ich im November 2016 am Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft der Montanuniversität Leoben angefangen habe zu arbeiten, konnte ich nicht erahnen, was für eine Bereicherung die 3,5 Jahre in Leoben für mich sein würden.

Zusätzlich zu meinem eigenen Forschungsprojekt NEW-MINE, in dem ich das Landfill Mining näher untersucht habe, konnte ich an verschiedenen Forschungsthemen rund um Aufbereitungstechnik und sensor-gestützte Sortierung mit meinen Kollegen zusammenarbeiten. Dabei mochte ich vor allem die praktischen Versuche mit Industriepartnern, die oft auch mit Dienstreisen verbunden waren, besonders.

Die meisten der entstandenen Ergebnisse konnte ich in meiner Dissertation „Potential of Sensor-Based Sorting in Enhanced Landfill Mining under Consideration of the Effects of Deficiencies“ nutzen.

Neben der eigentlichen Arbeit am Lehrstuhl werden mir aber auch die wöchentlichen Teambuildingmaßnahmen (in Form von Mario-Kart Rennen), Wander- und Motorradtouren, sowie das Muay-Thai-Training mit meinen neugewonnenen Freunden und Kollegen in toller Erinnerung bleiben.

Ich möchte hier die Möglichkeit nutzen neben dem gesamten AVAW-Team auch meinen beiden Doktorvätern Prof. Roland Pomberger und Prof. Thomas Pretz sowie Prof. Daniel Vollprecht zu danken, die mich bei meiner Dissertation maßgeblich unterstützt haben.

Nun hat mich mein weiterer Weg zurück in meine Heimat geführt, wo ich mein erworbenes Fachwissen nutze, um Recyclinganlagen für die Abfallwirtschaft zu bauen.

RIGOROSUM

DIPL.-ING. DR.MONT. SIMONE NEUHOLD



Als gebürtige Leobnerin hätte ich mir nicht gedacht, dass es mich nach meinem Studium in Graz zurück in die Hochsteiermark ziehen würde. Das Dissertationsthema und der halbjährliche Aufenthalt in den Niederlanden waren dann aber doch zu verlockend und so bewarb ich mich an der Montanuniversität Leoben. Nach einem Monat am AVAW hieß es auch gleich wieder Abschied nehmen und ich zog ins beschauliche De Rijp in den Niederlanden. Gemeinsam mit meinem Arbeitsgruppenleiter Daniel durften wir am ECN (Energy Research Centre of the Netherlands) sechs Monate als Gastwissenschaftler arbeiten, um dort ein hydrogeochemisches Modell zur Vorhersage der Auslaugung von Stahlwerksschlacken zu entwickeln. Die Zeit

in den Niederlanden war wirklich unvergesslich und ich möchte mich an dieser Stelle bei meinen niederländischen Kollegen und Projektpartnern für die spannende Zeit bedanken. Zurück in Leoben wurde ich vom gesamten AVAW sehr herzlich aufgenommen und so habe ich mich in den vier Jahren nicht nur persönlich und fachlich weiterentwickelt, sondern auch viele neue Freunde gefunden.

Die Ergebnisse meiner Dissertation „Characterization of Electric Arc Furnace Slags to Identify Possible Leaching Control Mechanisms and Conditioning Methods“ sind im Rahmen der Forschungsprojekte „MiLeSlag“ und „MiLeSlag 2.0“ entstanden. Ich möchte mich hier bei allen Projektpartnern sowie beim Fördergeber bedanken. Durch die Projekte wurden einerseits Zusammenhänge zwischen der Mineralogie und der Auslaugung von potentiell umweltgefährdenden Elementen in die Umwelt besser verstanden und andererseits Versuche durchgeführt in denen die Auslaugung dieser Elemente gezielt minimiert wurde. Durch die Pandemie verlief mein Abschied vom AVAW und von Leoben etwas anders als geplant, aber immerhin durfte ich die Ergebnisse meiner Dissertation im September (mit Corona-Auflagen) am AVAW verteidigen. Vielen Dank auch noch einmal an Prof. Pomberger und Prof. Raith für die Unterstützung bei meiner Doktorarbeit.

Nach vier Jahren in der Heimatstadt zog es mich wieder in die Ferne und so arbeite und lebe ich jetzt in NRW (Deutschland). Durch meine Erfahrungen, die ich während meiner Dissertation erlangt habe, bin ich für die Aufgaben bei meinem neuen Arbeitgeber gewappnet und kann mich den bevorstehenden Herausforderungen stellen.

VERABSCHIEDUNG

MAG. DR. MARTIN WELLACHER



Große Veränderungen bedürfen einer soliden Basis

- Paul Lissmann -

Sieben Jahre - von 2013 bis 2020 - leitete Mag. Dr. Martin Wellacher die Arbeitsgruppe „Future Waste“ am AVAW. Durch seine langjährige Industrieerfahrung konnte Martin sehr wichtige anwendungsorientierte Kompetenzen in Forschung und Lehre einbringen. Viele sehr verschiedene abfallwirtschaftliche Projekte wurden in dieser Zeit aufgebaut.

Von besonderem wissenschaftlichen Interessen waren für Martin die Sortierung von Gewerbeabfällen, die Qualitätsverbesserung von biogenen Abfällen sowie die Sammlung und das Recycling von Kunststoffen.

Besonders in Erinnerung bleibt uns das „Feuchttücherprojekt“ in dem das problematische Verhalten von kunststoffhältigen Feuchttüchern in der Kanalisation untersucht wurde. Über die Ergebnisse wurde in nationalen und internationalen Medien berichtet. Auch die sprechende Mülltonne „TINA-Tonne“ des DESORT-Projektes wird ein Highlight sein, an das wir uns gerne erinnern werden.

„Mittlerweile liegen spannende Erfahrungen hinter mir, viele verschiedene und sie wurden im Laufe der sieben Jahre immer stärker und intensiver. Da waren Erfahrungen mit Forschungspartnern, Mitarbeitern und der österreichischen Abfallwirtschaft. Es war eine Lehrzeit mit vielen Freiheiten. Danke, Roland Pomberger, dass du mir diese Nische ermöglicht hast, die ich so intensiv betreuen durfte.“

Martin baut nun sein eigenes Ingenieurbüro auf und wird weiterhin in der Abfallwirtschaft tätig sein und auch mit dem AVAW kooperieren.

Wir wünschen Dir viel Erfolg!



WINGENIEURBÜRO
WELLACHER
TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ



FINANZEN

EINNAHMEN

An österreichischen Universitäten sind die Einnahmen in Globalbudget und Drittmittel unterteilt. Für den Lehrstuhl AVAW waren diese für das Berichtsjahr 2020 wie folgt aufgeteilt:

Globalbudget

Die Bezahlung für global finanzierte Mitarbeiter sowie der größte Teil der Infrastruktur und Verwaltung, welche aus dem Globalbudget der Universität erfolgt, sind an dieser Stelle nicht angeführt. Für die Deckung der laufenden Kosten von Verwaltung, Forschung und Lehre wurde dem Lehrstuhl zusätzlich folgende Dotation zugewiesen: **€ 51.945**

Interne Einnahmen

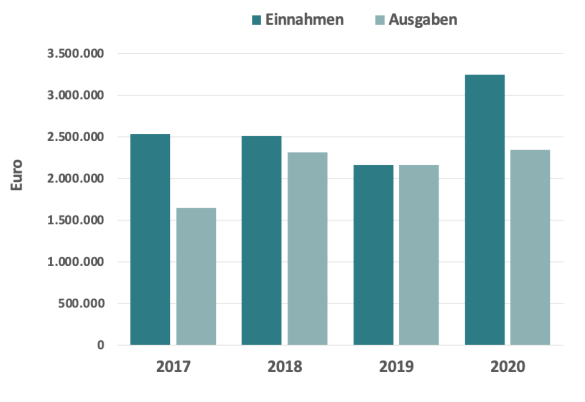
Die internen Einnahmen beliefen sich 2020 auf **€ 346.571**.

Drittmittel

Durch umfangreiche Drittmittelaktivitäten gelang es dem AVAW den Umsatz des Budgetjahres im Vergleich zu 2019 zusteigern. Das Drittmittelbudget belief sich auf rund: **€ 2.847.113**

Die Entwicklung der Ein- und Ausgaben über die letzten Jahre sind in untenstehender Grafik gezeigt.

Die Einnahmen setzen sich aus Globalbudget, Drittmittel sowie den internen Einnahmen zusammen. Die Ausgaben beinhalten interne Ausgaben, Drittmittel sowie getätigte Investitionen.

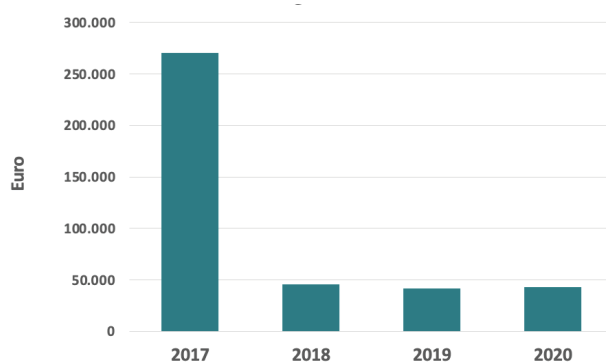


AUSGABEN

Aufgrund von Investitionen im Bereich Anlagen und Geräte, Wartung und Betrieb, aber auch notwendigen Vorleistungen bei geförderten Forschungsprojekten, beliefen sich die Ausgaben (interne Ausgaben, Drittmittel, Investitionen) auf rund: **€ 2.339.937**

Investitionen

Im Jahr 2020 wurden am Lehrstuhl Investitionen in einer Höhe von rund **€ 43.280** getätigt.

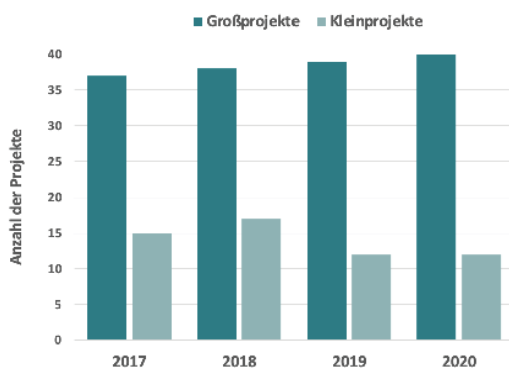


Die Entwicklung der Investitionen über die letzten Jahre sind in der obenstehenden Grafiken gezeigt. 2017 wurde neben einem Versuchsstand zur sensorgestützten Erkennung und Sortierung auch ein Waschapparat für Schüttgüter, ein Analysentrommelsieb, ein großer Sortiertisch und weiteres Labor- und Versuchsequipment angeschafft, wodurch die hohen Investitionskosten zu erklären sind.

PROJEKTE

Neben der Lehre stellt die Lukrierung von ausreichend Drittmitteln durch Projekte mit Partnern und Forschungsprogrammen eine große Aufgabe dar. Dabei werden F&E-Projekte im In- und Ausland mit Bezug zu abfallwirtschaftlichen Fragestellungen von unserem Team bearbeitet.

Im Berichtsjahr wurde am Lehrstuhl an insgesamt **42 Großprojekten** sowie **12 Kleinprojekten** (Projektvolumen mit weniger als € 10.000) gearbeitet. Davon wurden im Berichtsjahr **14 neue Großprojekte** sowie **2 neue Kleinprojekte** begonnen. Des Weiteren konnten 2020 **14 Groß-** sowie **8 Kleinprojekte** erfolgreich abgeschlossen werden. Das dadurch erarbeitete Drittmittelbudget betrug im Jahr 2020 rund € 2,85 Mio. Die Entwicklung der Projektzahlen ist in untenstehender Grafik veranschaulicht.



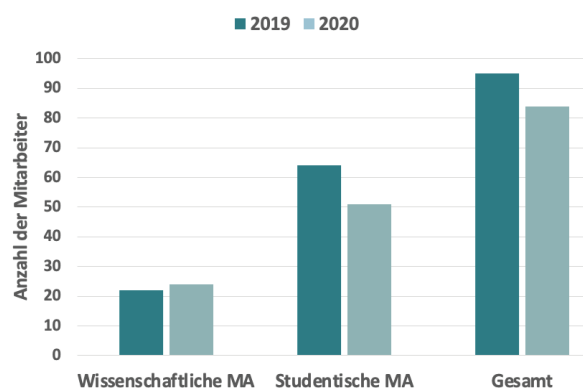
Neben der Akquise von thematisch neuen Projekten, ist die Bewilligung von Folgeprojekten, die auf aktuelle Forschungsfragen aufbauen, eine zusätzliche Aufgabe.

So wurden im Berichtsjahr folgende **Folgeprojekte** bewilligt:

- MiLeSlag 2.0 (Vorgänger: MiLeSlag)
- Throughput Rate (Vorgänger: POrecover)

PERSONAL-ENTWICKLUNG

Die beachtliche Projektzahl am Lehrstuhl spiegelt sich nicht nur in der Höhe an Drittmitteln, sondern auch in der hohen Zahl an Mitarbeitern am Lehrstuhl wieder. Wie in untenstehendem Diagramm zu sehen ist, waren 2020 am AVAW insgesamt **84 Mitarbeiter** beschäftigt. Davon waren 45 weiblich, dies ergibt eine Frauenquote von 54 Prozent.



Im Berichtsjahr wurden **sechs neue wissenschaftliche Mitarbeiter** in unser Team aufgenommen. Die Anzahl an studentischen Mitarbeitern lag 2020 bei 51.

Des Weiteren waren 2020 neun Mitarbeiter im technischen Bereich und Sekretariat beschäftigt. Derzeit befinden sich am Lehrstuhl zwei weitere Lehrlinge in Ausbildung.

ARBEITSGRUPPE

MATERIALORIENTIERTE ABFALLTECHNIK

Die Mobilität chemischer Elemente bestimmt die Verwertbarkeit mineralischer Abfälle und Nebenprodukte sowohl im Hinblick auf die chemische Extraktion von Wertstoffen in Recyclingverfahren als auch bzgl. der Freisetzung von Schadstoffen aus Recyclingbaustoffen in die Umwelt und ist zudem für die Biolöslichkeit von Mineralwollen sowie den Rückbau und die Nachsorge von Deponien und die Sicherung und Sanierung von Altlasten relevant.

Schwerpunkt der Arbeitsgruppe ist die Gewinnung grundlegender naturwissenschaftlicher Erkenntnisse zu diesen Themen und deren Anwendung auf abfallwirtschaftliche Fragestellungen in den Bereichen Deponietechnik, Altlastensanierung und Recyclingtechnik. Ziel der Arbeitsgruppe ist es, auf diese Weise die Ressourceneffizienz zu erhöhen und die negativen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu reduzieren.

Das Jahr 2020 war durch einen personellen und thematischen Umbruch geprägt. Simone Neuhold (Seite 14) und Bastian Küppers (Seite 14) verließen nach jeweils vier Jahren erfolgreich promoviert die MUL. Während die Forschung zu metallurgischen Schlacken durch unseren neuen Mitarbeiter Markus Brechlmacher fortgesetzt werden kann, ist jene zum Deponierückbau nach acht Jahren an einen Punkt gelangt, an dem die Erkenntnisse der Wissenschaft auf dem Tisch liegen und die Entscheidung über derartige Projekte eine Frage des politischen Willens ist.

Das Forschungsfeld der sensorgestützten Sortierung von Kunststoffen ist aufgrund des Weggangs von Martin Wellacher (Seite 15) in den Verantwortungsbereich der Arbeitsgruppe gelangt, drei neue wissenschaftliche Mitarbeiter, Sabine Schlögl (Seite 11), Namrata Mhaddolkar (Seite 10) und Gerald Koinig (Seite 10) wurden für diesen Bereich eingestellt und lenken die Forschung der Arbeitsgruppe somit in eine neue Richtung. Um dieser veränderten thematischen Ausrichtung Rechnung zu tragen, wurde entschieden, die Arbeitsgruppe in „Materialorientierte Abfalltechnik“ umzubenennen.

Arbeitsgruppenmitglieder:

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- | | |
|---------------------------------|--|
| • Assoz.Prof. Daniel Vollprecht | Arbeitsgruppenleiter |
| • Theresa Sattler, MSc | Dissertantin (Recycling von Mineralwolleabfällen) |
| • DI Gerald Koinig | Dissertant (Recycling von Mehrschichtfolien) |
| • Namrata Mhaddolkar, M.Eng. | Dissertantin (Recycling von Biokunststoffen) |
| • Sabine Schlögl, BSc | Dissertantin (Stoffstromüberwachung in LVP-Sortieranlagen) |
| • DI Markus Brechlmacher | Dissertant (Recycling von LD-Schlacken) |

Studentische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- | | |
|---------------------|-----------------|
| • Thomas Sammer | (seit 01.04.) |
| • Laura Lederle | (seit 31.12.) |
| • Julia Kern | (seit 01.10.) |
| • Celestine Pichler | (bis 31.10.) |
| • Julia Freil | (bis 30.06.) |
| • Alexander Weber | (seit 01.10.) |
| • Marco Sartori | (bis 29.02.) |
| • Judith Schenk | (15.04.-14.09.) |
| • Fabiola Lasar | (seit 01.08.) |

INNOBLA

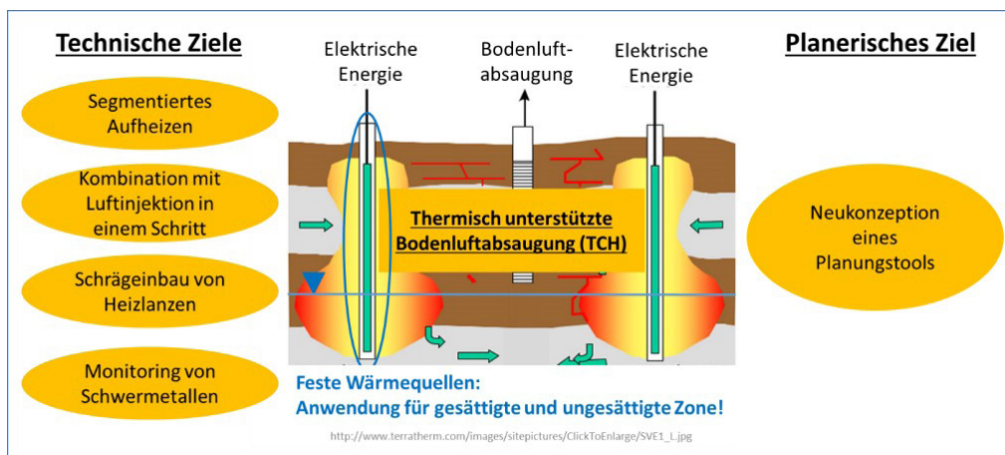
Ziel des Projekts InnoBLA (Laufzeit 08/2020 – 07/2022, Fördergeber: KPC, Partner: GM Remediation Systems, s-pec) ist die Verbesserung der Aufheizung von Böden durch elektrisch beheizte Wärmequellen (TCH) für die thermisch unterstützte Bodenluftabsaugung. Dazu sollen folgenden Unterziele erreicht werden:

Technische Ebene:

- Technische Optimierung;
- Kombination von TCH mit Luftinjektion in einem Verfahrensschritt;
- Neuentwicklung für den Schrägeinbau von Heizlanzen
- Entwicklung einer Monitoringstrategie für Schwermetalle bei der TCH

Planerische Ebene:

- Neukonzeption eines Planungstools für TCH-Sanierungen



ESKORTE

Die Recyclingrate von Kunststoffverpackungen in Österreich muss bis 2030 von 28 % auf 55 % steigen. Gegenwärtig verhindern Schwankungen im Aufkommen und in der Zusammensetzung der gesammelten Leichtverpackungsabfälle und das Auftreten von Störstoffen die Erreichung dieses Ziels. Im Projekt EsKorte (Laufzeit 03/2020 – 02/2023, Fördergeber FFG, Partner: Brantner, Siemens, Omnetric, EVK, RWTH Aachen) werden daher grundlagenorientierte Untersuchungen zur Entwicklung und Erprobung eines sensorgestützten Stoffstromüberwachungssystems für LVP-Sortieranlagen durchgeführt.



ARBEITSGRUPPE FUTURE WASTE

Die Arbeitsgruppe Future Waste beschäftigt sich mit der Erforschung zukünftig relevanter und neuartiger Abfälle sowie neuer Verwertungswege und Vermeidungsstrategien, wo derzeit noch downgecycelt, verbrannt, oder deponiert wird. So werden Lösungen für das Recycling, das Re-Use, das Ökodesign und die Vermeidung industriell erforscht. Der Schwerpunkt liegt im End-of-Life-Management, wenn Materialien zu Abfällen werden oder durch Vermeidung, Repair bzw. Re-Use eben nicht. Zu diesem Zweck werden Bewertungsmethoden entwickelt, die industrielle Entscheidungen für Material und Design erlauben, um vor allem problematische End-of-Life-Prozesse signifikant zu verbessern. Die Arbeitsgruppe löst dies durch Ökobilanzen, ökonomische Berechnungen, Abfallmengenvergleiche und Lebenszyklus-Bewertungen (LCA).

Das Materialspektrum von Future Waste reicht von biogenen Materialien über Kunststoffe und kritische Rohstoffe bis hin zu komplexen Produkten, wie Photovoltaik-Module oder Lithium-Ionen-Batterien als anschauliche Beispiele für Abfälle der Zukunft.

Wissenschaftliche Mitarbeiter und deren wichtigsten Projekte 2020:

- **Josef Adam und Martin Wellacher:**

DeSort - Grundlagen für die automatische Erkennung und die sensorgestützte Sortierung von Kunststoffen in biogenen Materialien



- **Michael Altendorfer und Bettina Rutrecht**

LIBRAT - Entwicklung einer Wertschöpfungskette für das Recycling von Lithium-Ionen-Batterien (LIB) in Österreich



- **Tudor Dobra**

PVRe² - Nachhaltige Photovoltaik



- **Thomas Nigl:**

AbER innovation



Studentische Mitarbeiter:

Ferozan Azizi

Bernhard Binder

Anna Jamnik

Stephan Lichtenegger

Tanja Bäck

Markus Brechlmacher

Negar Kiany

Cornelia Riegler

Mirjam Klaudia Baldauf

Dominik Breiner

LIBRAT

ENTWICKLUNG EINER WERTSCHÖPFUNGSKETTE FÜR DAS RECYCLING VON LITHIUM-IONEN-BATTERIEN (LIB)

Die Bedeutung von Elektrofahrzeugen, wie z.B. Batterie-Elektrofahrzeuge, Pedelecs und Elektroroller, und damit die Nachfrage nach Lithium-Ionen-Batterien (LIB) wird in Zukunft zunehmen. Dadurch gewinnen die Rückgewinnung wertvoller Metalle (z.B. Cu, Co, Al, Ni) sowie Sicherheitsthemen im Rahmen einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft an Bedeutung.

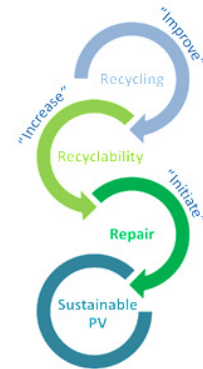
Im Rahmen eines laufenden Projektes „LIBRAT“ werden wirtschaftliche Auswirkungen auf Basis kohlenstoffarmer Energieszenarien mit Ressourcennutzung der LIB unter dem Aspekt der Kreislaufwirtschaft analysiert, Rahmenbedingungen für einen vollständigen Recyclingprozess in Österreich bewertet und eine Technologie-Roadmap für ein ganzheitliches System – von Second-Life-Ansätzen bis zu Rücknahme- bzw. Sammelsystemen und innovativen Recyclingtechnologien erstellt.

PVRe²

NACHHALTIGE PHOTOVOLTAIK

Obwohl Photovoltaik (PV) weitläufig als „grüne“ sprich nachhaltige Energieform angesehen wird, gibt es gewisse Bereiche entlang der Lebenskette in denen noch Potenzial für Verbesserungen gegeben ist. Das vom Klima- und Energiefonds geförderte Forschungsprojekt „PVRe² - Sustainable Photovoltaics“ nimmt sich diesen Themen an. Die Projektziele inkludieren die Optimierung der Recyclingprozesse von PV Modulen, die Erhöhung der Recyclingfähigkeit und Verringerung der Umweltbelastung durch Entwicklung nachhaltiger PV Module, die Entwicklung von Konzepten zur Reparatur von beschädigten PV Modulen im Feld sowie die Bewertung der technologischen Maßnahmen in Bezug auf ihre wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen.

Das End-of-Life-Management ist jener Bereich, in dem der Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft am stärksten involviert ist. Da die Mengen an zu entsorgenden PV Modulen im Moment noch gering sind, findet die Verwertung der Module in bereits existierenden Behandlungsanlagen (bspw. für Flachglas) statt. Der Kernschritt des Recyclings, die Auftrennung des Modulverbunds, wird mittels Zerkleinerung bewerkstelligt. Dies führt zu Kontaminationen der Materialien untereinander und damit zu Outputs geringerer Qualität. Am AVAW werden im Zuge des Projekts alternative Methoden zur Verbundauftrennung auf ihre Eignung untersucht. Nur eine saubere Trennung ermöglicht anschließend die Rückgewinnung von Sekundärrohstoffen, die in hochwertigen Anwendungen zum Einsatz kommen können.



DeSort

GRUNDLAGEN FÜR DIE AUTOMATISCHE ERKENNUNG UND DIE SENSORGESTÜTZTE SORTIERUNG VON KUNSTSTOFFEN IN BIOGENEN MATERIALIEN

Der aus biogenen Abfällen produzierte Kompost leistet als hochwertiger Dünger und Nährstofflieferant für Böden einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zur nachhaltigen Kreislaufwirtschaft. Die Verwertung störfstoffbelasteter Quellmaterialien (insbesondere Abfälle in Biotonnen) stellt Kompostanlagenbetreiber vor zunehmend größere Herausforderungen.

Im Projekt DeSort ist das Hauptziel, Ursachen und Abhilfe für die problematische Störfstoffbelastung in biogenen Siedlungsabfällen zu erforschen. Die Grundlagen betreffen zwei Bereiche von mobiler Maschinentechnik, die automatische Erkennung von Kunststoff-Fehlwürfen in biogenen Abfällen am Sammelfahrzeug und die sensorgestützte Sortierung von Störfstoffen aus Kompost.

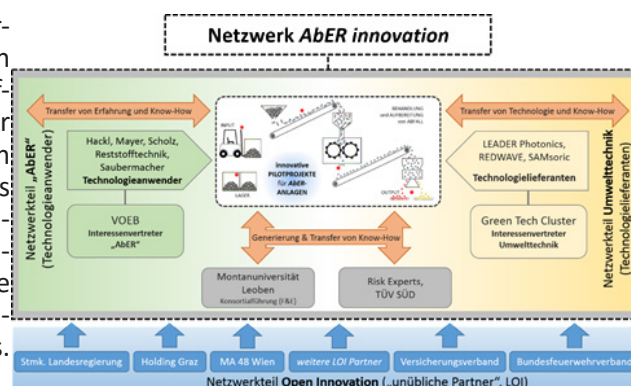
Die Schwerpunkte im letzten Forschungsjahr lagen einerseits bei der Überprüfung von Maßnahmen zur Reduzierung von Fehlwürfen im biogenen Abfall in 5 ausgewählten Gebieten in der Steiermark und andererseits bei der Untersuchung von zwei Verfahren zur Störfstoffabscheidung bei der Kompostproduktion, dem Stand der Technik und einem neuen im Projekt entwickelten Störfstoffabscheidungsverfahren mit sensorgestützter Sortierung. Ziel ist eine höhere Produktqualität zu erzeugen.

ABER INNOVATION

Unternehmen aus Abfallwirtschaft, Entsorgung und Recycling sind in den letzten Jahren vermehrt von starken Brandereignissen betroffen. Eines der Hauptprobleme ist, dass trotz der Erfüllung der Sammelquoten für Gerätebatterien sehr viele Batterien am Ende ihres Lebenszyklus als Fehlwürfe im Restmüll, aber auch in Stoffströmen wie Leicht- oder Metallverpackungen gelangen. Insbesondere von Lithiumbatterien, welche sich durch ihre hohe Energiedichte auszeichnen, geht dann eine sehr hohe Brandgefahr aus.

Im Projekt AbER innovation geht es einerseits darum, ein Innovationsnetzwerk zum Thema Brandschutz für Unternehmen aus dem Bereich Abfallwirtschaft, Entsorgung und Recycling (AbER) aufzubauen. Andererseits soll es durch den intensiven interdisziplinären Austausch von Know-how zu einer Steigerung des Innovationsniveaus je Projektpartner kommen.

Obwohl in den letzten Jahren zum Teil erhebliche Maßnahmen zur Verbesserung des Brandschutzes unternommen wurden, kann bei der Anzahl an Brandfällen kein sinkender Trend festgestellt werden. Ziel des Projektes ist, dieser folgenschweren Entwicklung entgegenzuwirken.



ARBEITSGRUPPE UMWELTANALYTIK

Die Arbeitsgruppe Umweltanalytik widmete sich auch im vergangenen Jahr wieder zahlreichen chemischen und umweltanalytischen Fragestellungen, die sich im Zuge von universitären Forschungsprojekten oder auch in Unternehmen ergaben. Die Arbeitsgruppe besteht derzeit aus acht wissenschaftlichen und technischen MitarbeiterInnen, wobei das Team – je nach laufenden Projekten und Fragestellungen – auch durch studentische MitarbeiterInnen oder FerialmitarbeiterInnen verstärkt wird. Das Leistungsspektrum wird laufend an die am Lehrstuhl durchgeführten Forschungsprojekte angepasst. Ziel ist es stets, die im Rahmen von Projekten geforderte Analytik bestmöglich durch die Arbeitsgruppe Umweltanalytik abdecken zu können und neue Forschungsthemen im Bereich der Umweltanalytik aufzugreifen und zu entwickeln.

Ein spannendes Forschungsprojekt im vergangenen Jahr beschäftigte sich mit der Frage, wie Kaffeekapseln, die als „kompostierbar“ oder „biologisch abbaubar“ gekennzeichnet am österreichischen Markt erworben werden können, aus abfallwirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht zu bewerten sind. In Österreich werden jährlich schätzungsweise 200 Millionen Kaffeekapseln konsumiert. In den letzten Jahren ist vermehrt der Trend zu den vermeintlich kompostierbaren Kaffeekapseln deutlich spürbar, da KonsumentInnen sie als positiver wahrnehmen als z.B. Pendants aus Aluminium oder nicht biologisch abbaubaren Kunststoffen. Insgesamt wurden vier am österreichischen Markt erhältliche Produkte auf ihre Kompostierbarkeit nach der Norm EN 13432 geprüft und die Untersuchungen

zeigten, dass keines der Produkte innerhalb des Prüfzeitraums von 13 Wochen in ausreichendem Maße abgebaut werden konnte. Die Oberfläche des Kaffeekapselmaterials war durch den Kompostierungsprozess zwar angegriffen und spröder geworden – das war sowohl haptisch als auch optisch deutlich zu erkennen. Nichtsdestotrotz entsprach die Desintegration keinesfalls den Anforderungen nach EN 13432. Es ist daher auch nicht davon auszugehen, dass die Abbaubarkeit in der Praxis (Heim- oder industrielle Kompostierung) hinlänglich gegeben wäre. Auch von den österreichischen Abfallwirtschaftsverbänden wird von einer Entsorgung dieser Kapsel im Biomüll abgeraten. Der Weg in Richtung biologisch abbaubare Kunststoffe mag in manchen Bereichen und für manche Produkte durchaus sinnvoll sein. Wir konnten feststellen, dass das jedoch nicht für das Produkt Kaffeekapsel nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnisse und Erfahrungen gilt.

Aktuelle Forschungsprojekte:

- Waste2Material
- Zahlreiche Groß- und Kleinprojekte (Auftragsforschung)

Arbeitsgruppenmitglieder:

- DI Dr. Alexia Aldrian (AG-Leiterin)
- Filipa Correia Brites
- Lisa-Maria Fellingner (Ferialpraktikantin)
- Mario Körbler
- Romana Primig
- Manuel Riedl
- Nadine Schreilechner
- Jennifer Schusser
- Carina Tauterer
- Marlene Tragner (Ferialpraktikantin)



SOMMERPRAKTIKA AM LEHRSTUHL

In den Sommermonaten konnte die Arbeitsgruppe Umweltanalytik zwei aktive Schülerinnen als Sommerpraktikantinnen für sich gewinnen. Marlene Tragner und Lisa-Maria Fellingner waren für jeweils vier Wochen Teil unseres Teams und widmeten sich völlig unterschiedlichen und spannenden Forschungsthemen. Während sich Marlene mit Instrumenten zur Bewertung des Umweltnutzens beschäftigte, setzte sich Lisa-Maria mit der Thematik rund um kompostierbare KaffEEKapseln auseinander. Beide erhielten Einblick in den Forschungsbetrieb der Universität und konnten an verschiedenen Versuchen und experimentellen Arbeiten aktiv mitwirken. Wir hoffen, dass es den beiden bei uns gefallen hat, und wir sie für die Montanuniversität begeistern konnten.

Die Praktika wurden dankenswerterweise im Rahmen des FFG-Programms „Talente Praktika für Schülerinnen und Schüler“ gefördert.



WORKSHOP „SOS EARTH“

Die Arbeitsgruppe Umweltanalytik war 2020 auch im Bereich der Nachwuchsförderung wieder aktiv: Im Jänner besuchten Schülerinnen und Schüler im Alter von 12 bis 15 Jahren im Rahmen des Erasmus+ Programms „SOS Earth - - Exploring natural diversity and creating awareness of environmental problems“ unseren Lehrstuhl. Ziel des Programms war es, das Bewusstsein von jungen Menschen für den Reichtum an natürlichen Ressourcen zu schärfen und den Respekt diesen gegenüber zu fördern. In diesem Zusammenhang bekamen die SchülerInnen ein buntes Programm zum Thema „Recyclingfähigkeit von Abfällen“ geboten und durchliefen eine Reihe von verschiedenen Experimentier-Stationen mit unterschiedlichen Schwerpunkten wie z.B. Recyclingfähigkeit von Kunststoffen. Die Begeisterung und das große Interesse der TeilnehmerInnen aus vier verschiedenen europäischen Ländern (Portugal, Frankreich, Großbritannien und Österreich) motivierte auch uns ganz besonders und wir freuen uns auf weitere Aktivitäten in diesem Bereich!



ARBEITSGRUPPE INNOVATIVE ABFALLBEHANDLUNG

Die Forschungsgruppe „Prozessbasierte Abfalltechnik“ beschäftigt sich mit vernetzten Recycling- und Verwertungsprozessen in Zusammenspiel mit Digitalisierungs-Ansätzen zur Erreichung der höheren Recyclingquoten für nicht gefährliche gemischte Abfälle.

Das Team der Arbeitsgruppe arbeitet am COMET K-Projekt „**ReWaste4.0**“ (2017-2021).

In der Arbeitsgruppe wird an folgenden relevanten Teilbereichen gearbeitet:

- Recycling und energetische Verwertung,
- Input- und outputseitige Qualitätssicherung,
- Wert-, Stör- und Schadstoffe,
- Maschinen und Anlagen – „Smart Waste Factory“,
- Digitalisierung in der Kreislaufwirtschaft,
- Datenwerkzeuge.

ArbeitsgruppenmitgliederInnen:

Dipl.-Ing. Dr.mont. Renato Sarc (AG-Leiter)
Dipl.-Ing. Dr.mont. Alexia Aldrian
Dipl.-Ing. Alexander Curtis
Dipl.-Ing. Lisa Kandlbauer
Dipl.-Ing. Karim Khodier
Dipl.-Ing. Selina Möllnitz, BSc.
Sandra Viczek, MSc. MSc.
Dipl.-Ing. Thomas Weißenbach

Studentische MitarbeiterInnen (Auswahl)

Maximilian Engel
Jürgen Graf
Lisa Jansch
Anna Lisa Lanthaler
Stefan Ott
Helena Polzhofer
Martina Schwarzenbacher
Jessica Steiner



Im Rahmen des COMET-Kompetenzzentrums Recycling and Recovery of Waste 4.0 – ReWaste4.0 (2017-2021) wurden umfangreiche Themen behandelt.

Nachfolgend wird ein Auszug aus den aktuellen Themen gegeben:

Partikelspezifische Untersuchungen der nicht gefährlichen Abfälle:

Die Weiterentwicklung der mechanischen Vorbehandlung nicht gefährlicher, gemischter, fester Abfälle in Richtung Digitalisierung und Big Data umfasst auch die Echtzeitanalytik von Abfallströmen mittels Sensortechnologie. Wird für diesen Zweck die Nahinfrarot-Spektroskopie eingesetzt, ist die Erstellung einer umfangreichen Datenbank mit detaillierten Abfalldaten erforderlich. Um eine hohe Präzision der Messungen zu gewährleisten, müssen diese auf der Ebene von Einzelpartikeln untersucht werden. Im Rahmen des Projektes wurden drei Korngrößenbereiche (KG) umfangreich erforscht, und zwar: Abfälle mit KG 0-30 mm, KG 30-80 mm und KG 80-500 mm.

Echtzeit-Überwachung von Materialflüssen in der mechanischen Abfallbehandlung:

Die Echtzeit-Überwachung von Materialflüssen bei der Aufbereitung gemischter fester Abfälle ist in Abfallbehandlungsanlagen nicht implementiert, ist aber eine unabdingbare Voraussetzung für eine effiziente qualitätsgesicherte Produktion und die Entwicklung einer intelligenten Abfallbehandlungsanlage der Zukunft („smart waste factory“). Im Rahmen des Projektes wurden experimentelle Untersuchungen zur Echtzeit-Materialflussüberwachung in einer großen Produktionsanlage für Ersatzbrennstoffe und einer Technikumslinie (Technikumslinie 4.0) unter Verwendung gemischter Gewerbeabfälle durchgeführt. Die Untersuchungen zielten darauf ab, die Grundlagen für die Generierung von Massenflussdaten aus Volumenstromdaten und Volums- und Massenflussdaten aus Stromverbrauchsdaten von Schreddern zu ermitteln.

Aufbereitung unterschiedlicher Kunststofffraktionen aus gemischten Abfällen und Bestimmung der materialspezifischen Eigenschaften für Recyclingprozesse

Um zukünftige Recyclingziele, Treibhausgas- und Abfallreduzierung zu erreichen, ist die Überführung der in Mischabfällen enthaltenen Kunststoffe von der thermischen in die stoffliche Verwertung eine vielversprechende Option. Dies erfordert umfangreiche Kenntnisse über die notwendige Verarbeitungstiefe dieser Abfälle zur Anreicherung von Kunststoffen und deren Verarbeitbarkeit in Kunststoffverarbeitungsmaschinen. Darüber hinaus erfordert die Auswahl eines geeigneten Verarbeitungsverfahrens und Produktanwendungsbereichs ein entsprechendes Materialverhalten. Im Rahmen des Projektes wurden diese Aspekte für einen kommerziell aufbereiteten, gemischten Abfall und verschiedene gemischte Kunststofffraktionen untersucht. Die Abfälle wurden unterschiedlich tief aufbereitet (z.B. gewaschen/ungewaschen, sortiert in Materialtypen/unsortiert) und anschließend entweder im Extruder vorab homogenisiert oder direkt im Formpressverfahren verarbeitet.

ISO EN Standard: Solid Recovered Fuels – Determination of the Recycling Index

Der neue internationale Standard bzw. Norm wird basierend auf den Forschungsergebnissen aus ReWaste4.0 bezüglich der Aschezusammensetzung von qualitätsgesicherten Ersatzbrennstoffen (SRF im Sinne von EN 15359) im Zeitraum 2020 - 2023 erarbeitet.

ReWaste 4.0 ENDE UND ReWaste F ANFANG

Im aktuellen FFG-geförderten COMET - K-Projekt „ReWaste4.0“ haben zwei wissenschaftliche und acht Unternehmenspartner 2017 den ehrgeizigen und erforderlichen Paradigmenwechsel für die Weiterentwicklung der österreichischen Abfallwirtschaft für nicht gefährliche, gemischte kommunale und gewerbliche Abfälle in Richtung Kreislaufwirtschaft 4.0 eingeleitet.

Im Rahmen des Projektes sind umfangreiche und wertvolle Ergebnisse für alle beteiligten Industriepartner entstanden. Im wissenschaftlichen Bereich stehen mit dem Ende des Projekts auch die Rigorosa der DissertantInnen bevor.

Folgende Dissertationen sind im ReWaste4.0 entstanden:

- Curtis, A.: Material, Maschinen und prozessorientierte Voraussetzungen für die Entwicklung einer Smart Waste Factory,
- Khodier, K.: Empirische Modellierung für den optimierten Betrieb und die Echtzeit-Regelung von Vorzerkleinerern für gemischte Gewerbeabfälle,
- Möllnitz, S.: Potenzial, Verarbeitungs- und Recyclingaspekte von Kunststoffen aus nicht gefährlichen, gemischten, festen Abfällen (EBS, GM & RM),
- Viczek, S.: Herkunft, Verteilung und Verbleib von Schadstoffen und Aschebestandteilen in Abfällen für EBS Herstellung und Co-Processing,
- Weißenbach, T.: Entwicklung einer Online/online Methode für die Charakterisierung von Abfallströmen in Abfallvorbehandlungsanlagen.

ReWaste4.0 endet mit 31.3.2021 und mit 1.4.2021 startet am AVAW das neue rd. fünf Mio. EUR COMET-Kompetenzzentrum „ReWaste F“, das im Rahmen der 8. Ausschreibung für COMET-K-Projekte genehmigt wurde.

ReWaste F - Recycling und Verwertung von Abfällen für die Zukunft - ist die logische, hochqualitative F&E-Fortsetzung für 2021 bis 2025 - basierend auf umfassendem Know-how und Ergebnissen aus ReWaste4.0 unter Beachtung aktueller und zukünftiger Entwicklungen von Abfallströmen (nicht gefährliche gemischte Abfälle und darin enthaltene (Bio-)Kunststoffe und spezielle Abfallströme), Technologien (Maschinen, Sensoren, Sensorfusion, Kameras usw.) und Digitalisierung (Datenanalyse, intelligente digitale „MMM“-Vernetzung). ReWaste F wird mit einem erweiterten Konsortium (d.h. vier wissenschaftliche und 14 Unternehmenspartner) und vertieftem Fachwissen in Bezug auf Daten, Sensoren und digitale Vernetzung eine partikel-, sensor- und datenbasierte Kreislaufwirtschaft aufbauen und umsetzen.

Beteiligte wissenschaftliche Partner im Projekt sind:

MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN, FH JOANNEUM GmbH, KNOW-CENTER GmbH und RECENDT GmbH.

Beteiligte Unternehmenspartner sind:

ANDRITZ AG, BT WOLFGANG BINDER GmbH – REDWAVE, EVK DI KERSCHHAGGL GmbH, GREEN TECH CLUSTER STYRIA GmbH, IFE AUFBEREITUNGSTECHNIK GmbH, INGENIEURGEMEINSCHAFT INNOVATIVE UMWELTECHNIK GmbH, KOMPTECH GmbH, LAFARGE ZEMENTWERKE GmbH, MAYER RECYCLING GmbH, MÜLLEX-UMWELT-SÄUBERUNG GmbH, RECLAY ÖSTERREICH GmbH, SAUBERMACHER DIENSTLEISTUNGS AG, SIEMENS AG AUSTRIA, TÜV SÜD LANDESGESELLSCHAFT ÖSTERREICH GmbH

Konsortialführer des Projektes ReWaste F ist der Lehrstuhl AVAW und der Projektleiter ist Dr. Renato Sarc. Neben dem AVAW sind im Projekt weitere MUL-Lehrstühle beteiligt: Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des Industriellen Umweltschutzes (Prof. Dr. Lehner) und Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik (Prof. Dr. Raupenstrauch).

DASCE Tec

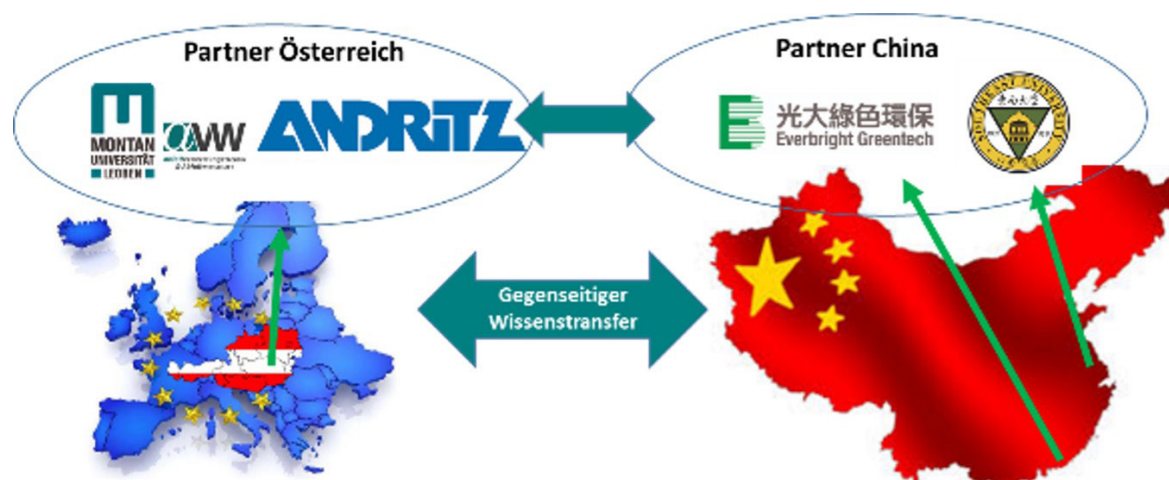
China steht aufgrund der rasanten wirtschaftlichen Entwicklung und Verstärkung vor enormen Herausforderungen in der Abfallwirtschaft. Der chinesische Markt für feste brennbare Industrieabfälle bietet ein enormes Potenzial für die Entwicklung innovativer Methoden und Prozesse zur Verbesserung der Abfallverwertung, die den Übergang zur Kreislaufwirtschaft unterstützen.

Das grundlegende Ziel des Projektes DASCE TEC, im vollen Namen Entwicklung und Anwendung einer sicheren, sauberen und effizienten Verbrennungstechnologie für brennbare feste Industrieabfälle, ist der Aufbau einer strategischen Partnerschaft zwischen Österreich und China im Bereich Forschung, Entwicklung und angewandte Technologie durch gegenseitigen Know-how-Transfer z.B. in den Bereichen Abfallmanagementsysteme, Behandlungstechnologien und Verbrennungsoptionen auf Grundlage der Wirbelschichtfeuerung.

Das Projektkonsortium besteht aus folgenden vier Partnern, davon jeweils einen Industriepartner und einen wissenschaftlichen Partner aus Österreich und China:

- ANDRITZ AG
- Montanuniversität Leoben - Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft
- Everbright Greentech Management Shenzhen Ltd
- Southeast University

Die Projektdauer beträgt 24 Monate mit Start im Oktober 2020. Fördergeber ist die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) mit dem Programm MOST - Bilaterale Kooperation Österreich und Volksrepublik China.



ERÖFFNUNG ART CENTER

In St. Michael in der Obersteiermark am Areal der Firma Mayer Recycling GmbH eröffnete der internationale Technologiekonzern ANDRITZ ein neues, modernes Test- und Forschungszentrum für die Recycling-Industrie (ART Center).

Durch die im Green Tech Cluster entstandene Kooperation betreibt der Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft zukünftig an diesem Forschungshotspot auch das Digital Waste Research Lab. Die neue Infrastruktur mit Maschinen und Anlagen gibt dem Lehrstuhl weitere wichtige Möglichkeiten im Bereich der experimentellen Forschung. Anhand verschiedenster Sensoren und digitalen Technologien werden Abfälle charakterisiert, Sortieranlagen simuliert und somit das Recycling weiterentwickelt. Dabei ist Sensorgestützte Sortierung die Schlüsseltechnologie der Abfallwirtschaft der Zukunft.

Zudem ist das Digital Waste Research Lab ein wichtiger praktischer Ausbildungsort für unsere Studenten und eine Serviceeinrichtung für unsere Industriepartner. Durch diese Investition hat sich der Lehrstuhl international in der Forschung im Bereich Abfall und Recycling positioniert und wird auch als Partner für internationale Forschungsprojekte attraktiver.

Die Kooperation zwischen ANDRITZ und der Montanuniversität Leoben schafft Synergien zwischen Forschung und Wirtschaft, um Technologien und Produkte für die zukünftigen Anforderungen der Recycling-Industrie zu entwickeln.

Die offizielle Eröffnung des ART-Centers fand als Online-Livestream-Event mit über 600 registrierten Personen am 12. November 2020 unter der Moderation des Green Tech Clusters statt.



CIRCOOL

Wie jedes Jahr durfte der Lehrstuhl für Abfallverwertung und Abfallwirtschaft an der CirCOOL Summer School mitwirken und einen Workshop zum Thema „Waste Processing Technology and Waste Management“ abhalten. Aufgrund des, das Jahr 2020 bestimmenden, Covid-19 Virus, fand diese in Form eines Online-Workshops über die Zoom-Plattform statt.

HOME COUNTRY



■ Russia ■ Belgium ■ Romania ■ China

Um den Teilnehmern aus China, Russland, Rumänien und Belgien eine ausreichende Vorbereitung zu ermöglichen, wurde den Studenten im Vorfeld Lernmaterial zur Verfügung gestellt, womit sie sich auf die Vorlesungen im Rahmen der „Preparation Days“, welche im Vorfeld zu den eigentlichen Inhalten der Summer School stattfanden, vorbereiten konnten. Unsere Einheit fand am Donnerstag, den 24.09.2020 statt. In dieser boten wir den Studierenden einen Überblick über die

Abfallwirtschaftlichen Grundlagen sowie in die Aufbereitung und das Recycling von Abfällen, wobei wir eine Tour durch eine fiktive Anlage verwendet haben, um unsere Inhalte trotz Online-Abhaltung so praxisnah wie möglich zu vermitteln. Um auch in der Online-Variante den Workshopcharakter zu wahren, wurden zwischen den Folien Denkaufgaben und Diskussionen zu den Workshopinhalten integriert.

Der schematische Aufbau unseres Workshops gliederte sich in:

- 1) Abfallwirtschaftliche Grundlagen: die Definition Abfallbegriffs
- 2) Das österreichische Abfallsammelsystem
- 3) Prozessabläufe in Abfallbehandlungsanlagen
- 4) Sensor-Based Sorting im Detail mit Augenmerk auf Funktionsweise, Grenzen der Erkennung und Sortierung sowie typische Beispiele für problematische Produkte



Neben dem Recycling von Kunststoffen boten wir den Studierenden einen kurzen Einblick in das Recycling von Metallen und die Prozesse in der Sekundärmetallurgie, sprich am Lichtbogenofen. Der krasse Gegensatz, zwischen dem, in Relation energiesparendem Umgang mit Kunststoffen, im Vergleich mit den beinahe olympischen Mengen an Energie, die während der sekundärmetallurgischen Prozesse aufgebracht werden muss, faszinierte die Studierenden, denen ein Einblick in ein Stahlwerk bislang verwehrt geblieben war.

Gerade ihre Nähe zur Industrie und die damit möglichen Einblicke stellen seit ihrer Gründung 1840 ein Alleinstellungsmerkmal unserer Alma Mater dar und sind weiterhin ein wichtiger Pull-Faktor der Montanuniversität auf der internationalen Bühne.

Dies spiegelte sich auch im Feedback der Studierenden wider. Jeder der Teilnehmer konnte sich vorstellen, in den nächsten Jahren die Montanuniversität zu besuchen. Sei es als PhD Student, für ein Masterstudium oder im Rahmen eines Auslandssemesters. Diese Praxisnähe machten wir uns im weiteren Verlauf unserer Vorlesung zu Nutze, und visualisierten den Stoff mit realen Aufnahmen aus Anlagen, wodurch den theoretischen Inhalten mehr Nachdruck verliehen werden konnte.

WOULD YOU BE INTERESTED IN COMING TO MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN IN THE FUTURE...



- ...as a regular degree seeking student (MSc or PhD)
- ...for a summer school program on site
- ...for an internship (e.g. Erasmus+, Erasmus+ International Credit Mobility)
- ...as an exchange student

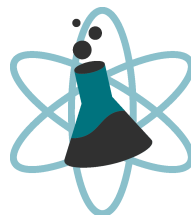
So konnten wir auch unsere Expertise in der sensorgestützten Sortierung weitergeben, um den Studenten diese Technologie, ihren Nutzen aber auch ihre Grenzen und Schwierigkeiten näher zu bringen.

Zum Abschluss der Vorlesung präsentierten wir den Studenten noch welche Produkte, abgesehen von Maurerwannen und Abfallsäcken, sich aus Haushaltsabfällen produziert werden können, wenn die gesamte Prozesskette stimmt, um ihnen die Augen zu öffnen, gemäß dem Motto unseres Lehrstuhls: „Abfall ist Rohstoff am falschen Ort“.

Unsere Herangehensweise wurde von den Studierenden belohnt. So darf sich der Lehrstuhl 2020 mit einem ausgezeichnet evaluierten Workshop aus der CirCool Summer School rühmen.

NEUES LEHRKONZEPT „SCIENCE ROOM“

Dass Hochschullehre nicht verstaubt und langweilig sein muss, zeigt ein neues Lehrkonzept namens „Science Room“, das 2020 auch für den österreichischen Staatspreis für exzellente Lehre Ars Docendi eingereicht wurde. Entwickelt wurde das Konzept für die Lehrveranstaltung „Laborübungen zu Angewandte Umweltanalytik“, da sich über die Jahre zeigte, dass neben dem Auswendiglernen und Reproduzieren von Experimenten auch eine Plattform gebraucht wird, in denen die Studierenden ihr erworbenes Wissen und das bisher Erlernte selbstständig in der Praxis umsetzen können. Tendenziell erhalten Studierende zunehmend weniger die Gelegenheit, ihre erworbenen Kompetenzen unter Beweis stellen zu können, das ergaben auch die Rückmeldungen der befragten Studierenden.



SCIENCE ROOM



Das Konzept des „Science Room“ basiert auf der Grundidee des derzeit beliebten Spiels „Escape Room“. Doch im Gegensatz zum klassischen „Escape Room“ zielen die im „Science Room“ gestellten Aufgaben auf studiumsspezifisches Wissen und die im Zuge der Lehrveranstaltung erworbene Kompetenzen ab. Im „Science Room“ erhält eine kleine Gruppe Studierender (2-3 Personen) zu Beginn eine Aufgabenstellung und entscheidet selbstständig, wie diese mit den im Raum vorhandenen Materialien und Gerätschaften gelöst werden kann. Die Studierenden nutzen

dabei bereits vorhandenes Wissen und Erlerntes, vernetzen dieses neu und wenden es auf die neue Aufgabenstellung an. Dabei müssen einerseits die vorliegenden Mittel bewertet und andererseits situationsadäquate Analyseverfahren praktisch durchgeführt werden. Die korrekte Lösung des Auftrages erlaubt das Öffnen einer mittels Schloss gesicherten Box, die wiederum neue Aufträge enthält usw. Die Studierenden erhalten auf diese Art ein unmittelbares Feedback über die korrekte Umsetzung der Aufgabe. Neben der fachlichen Kompetenz sind auch soziale Kompetenzen (z.B. Teamfähigkeit) gefragt. Die individuelle Leistung wird durch Selbst- und Peerevaluation im Rahmen einer Nachbesprechung mit dem Lehrenden bewertet.

Die bisherigen Rückmeldungen der Studierenden sind durchwegs sehr positiv. Der Science Room wird nicht als klassische, eher unangenehm besetzte Prüfungssituation empfunden und die Akzeptanz einer kompetenz- und lernergebnisorientierten Bewertungsform ist sehr hoch. Die erfolgreiche Absolvierung der einzelnen Aufträge im Science Room wird außerdem als sehr motivationsfördernd wahrgenommen. Hinzu kommt sogar bei einigen ein nicht zu unterschätzender „Fun-Faktor“.

Nähere Infos und Videos zum Projekt finden sich unter:

https://www.avaw-unileoben.at/de/lehre-science_room/



WISSENSCHAFTLICHE GREMIEN

EHRENAMTLICHE TÄTIGKEITEN UM NACHHALTIGE ENTWICKLUNGEN VORANZUTREIBEN

Die Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung kann nur durch eine gute Zusammenarbeit zwischen den Akteurinnen und Akteuren gelingen. Ein reger Informationsaustausch, eine gute Abstimmung und eine regelmäßige Evaluation der Maßnahmen machen es möglich, gemeinsam das Konzept der Nachhaltigkeit in allen Politikbereichen und auf allen Handlungsebenen zu verankern und die Wende hin zu einer nachhaltigen Entwicklung gemeinherbeizuführen. Aus diesem Grund sind mehrere MitarbeiterInnen des Lehrstuhls in diversen wissenschaftlichen Gremien als ExpertInnen vertreten, von welchen wir zu jeder Person ein Gremium und die Tätigkeit darin vorstellend dürfen.

Prof. Roland Pomberger ist Vizepräsident des „Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbands“ (ÖWAV) für den Bereich Abfallwirtschaft. Der ÖWAV vertritt seit 1909 die Gesamtheit der Wasser- und Abfallwirtschaft in Österreich. Als gemeinnütziger Verein setzt er sich für die Erreichung der nachhaltigen Ziele auf nationaler und internationaler Ebene ein. Zu den wesentlichsten Aufgaben des Verbandes zählen die Erstellung des ÖWAV-Regelwerks durch Arbeitsausschüsse, an den Bedürfnissen der Praxis orientierte Aus- und Weiterbildungsangebote sowie Informations- und Öffentlichkeitsarbeit.

DI Karl Friedrich ist im „Klimafachbeirat“ der Stadt Graz tätig, welcher die Aufgabe hat Graz zur „Klima-Innovationsstadt“ zu entwickeln. In diesem Sinne unterstützt der Fachbeirat den Klimaschutz und die Klimawandel-Anpassung der Stadt Graz im Rahmen der interdisziplinären Stadtentwicklung. Der Fachbeirat ist ein unabhängiges, ehrenamtliches Expertengremium aus den Fachbereichen Klima, Umwelt, Energie, Mobilität, nachhaltige Entwicklung und innovative Technologien, der die Stadt Graz bei der Umsetzung von Maßnahmen und Projekten im Bereich der integrierten, nachhaltigen Stadtentwicklung berät, um dem Klimawandel bestmöglich zu begegnen und lokal entgegenzuwirken.

Dr. Renato Sarc arbeitet in der Arbeitsgruppe „Ersatzbrennstoffe“ sowie im Arbeitskreis „Ersatzbrennstoffe“ des Verbands Österreichischer Entsorgungsbetriebe (VOEB). Aktive Mitarbeit durch Vorstellung wissenschaftlicher Themen im Bereich Ersatzbrennstoffe und deren Herstellung sowie thermische Verwertung in der Zementindustrie zählt hier zu seiner Haupttätigkeit. Ein aktuelles Thema ist die Bestimmung des stofflich verwertbaren Anteils bei der thermischen Verwertung von Ersatzbrennstoffen aus nicht gefährlichen, gemischten Siedlungs- und Gewerbeabfällen. Des Weiteren ist Dr. Sarc Mitglied bei Austrian Standards International im österreichischen Spiegelgremium K 157 „Abfallwirtschaft“. Auf internationaler Ebene ist er Mitglied im ISO TC 300 „Solid Recovered Fuels“ (Arbeitsgruppe 5) und CEN TC 343 „Solid Recovered Fuels“. In diesen internationalen Gremien fungiert er als Arbeitsgruppenleiter für die Erstellung der neuen ISO EN standard „Solid Recovered Fuels – Determination of the Recycling-Index“. Im IWWG - International Waste Working Group ist er auch ein langjähriges aktives Mitglied.

Dr. Alexia Aldrian ist Mitglied des Universitätslehrerverbands (ULV) an der Montanuniversität Leoben. Der ULV stellt über die Mitgliedschaft im Zentralverband des wissenschaftlichen und künstlerischen Personals der österreichischen Universitäten das Bindeglied nach außen dar und sorgt beispielsweise für die Beratung der Mitglieder durch die Organisation von Weiterbildungsseminaren und Herausgabe von ULV-Nachrichten. Derzeit hat der ULV Leoben seine Arbeitsschwerpunkte im Senat und in zahlreichen Berufungs- und Habilitationskommissionen sowie in verschiedenen Arbeitskreisen.

Dr. Daniel Vollprecht arbeitet im „Wissenschaftlichen Beirat Umwelt“ der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin mit, der diese bei der fachlichen Ausrichtung, insbesondere bei der Bewertung vorhandener und der Identifizierung neuer Arbeitsgebiete und Themen im Umweltbereich berät und unterstützt. Die Arbeit in diesem Gremium ermöglicht einen Einblick in den internationalen Stand der Wissenschaft an der Schnittstelle von Material- und Umweltwissenschaften und die Pflege der strategischen Partnerschaft zwischen Montanuniversität Leoben und BAM.

DER MONTAN IU TALK



Der Podcast „Der Montan IU Talk“ ging am 1. März 2020 online. Ziel des neuen Formats war es von Anfang an, wissenschaftliche Erkenntnisse der DoktorandInnen der Montanuniversität so aufzubereiten, dass sie auch der breiten Öffentlichkeit zugänglich und verständlich gemacht werden können. In der ersten Folge wurde Dipl.-Ing. Thomas Nigl zu seinem Dissertationsprojekt BAT-SAFE von Stephan Lichtenegger interviewt. Seitdem sind unter dem Label „Der Montan IU Talk“ – zu finden unter montantalk.de – 17 Podcasts erschienen und wurden in der Zwischenzeit über 4000-mal geklickt. Die Tätigkeitsbereiche, die behandelt wurden sind vielfältig. Batterien im Restmüll, Brandschutz in Abfallanlagen sowie künstliche Mineralfasern sind nur drei der bisher besprochenen Themen. Weiters waren Photovoltaikpaneele, Kompost-Projekt DeSort und Insekten für Bioabfallindustrie Gegenstand der wissenschaftlichen Gespräche in „Kaffeehausatmosphäre“.

Seit dem Start des „Der Montan IU Talk“ wurden zwei weitere Podcasts rund um die Montanuniversität veröffentlicht. Einerseits gab es als Neuerung „OnPoint.“, den Podcast von ILA, der Industrial Logistics Association, andererseits wurde ganz neu auch der comMULity Podcast gelauncht, produziert durch die Öffentlichkeitsarbeit der Montanuniversität Leoben.

Aufgrund des Lockdowns und der Pandemie wurde die Veröffentlichungsstrategie des Podcasts überarbeitet und verändert, um weiterhin zu gewährleisten, dass die Qualität dem Anspruch des Initiators Lichtenegger entspricht. Somit wurde aus einer zweiwöchentlichen Rotation eine monatliche Rotation. Da das letzte Jahr generell einiges an Herausforderungen barg, wurde auch bei der Aufnahme des IU Podcasts umdisponiert, um eine Fortführung sicherstellen zu können. Teilweise wurden die Gespräche virtuell via Zoom durchgeführt, teilweise Face-to-Face unter Einhaltung der Covid-19-Maßnahmen auf der Montanuniversität. Der Initiator zeigt sich erfreut, dass sich trotz der widrigen Umstände motivierte DoktorandInnen fanden, die bereit waren, über ihre Ideen, Projekte und Forschungsergebnisse zu sprechen.

Da der Zuspruch bisher groß und das Feedback durchwegs positiv waren, wird der Podcast in Zukunft auf andere Departments und dazugehörige Lehrstühle ausgeweitet. Vorreiter bei der Ausweitung ist das Department Werkstoffwissenschaften. „Im Zuge dessen möchte ich mich bei Prof. Schnitzer bedanken, der am Department Werkstoffwissenschaften die Zusammenarbeit ermöglicht hat“, sagt Lichtenegger.

Es wurden bereits weitere Themenfelder recherchiert, DoktorandInnen interviewt und einer Veröffentlichung im März oder April 2021 steht nichts mehr im Wege. Stay Tuned!

Zu guter Letzt wurde ich vom AVAW und VTIU gebeten weitere Aufnahme mit Professoren und Projektleitern durchzuführen und diese dann als Podcast innerhalb von „Der Montan IU Talk“ zu veröffentlichen.

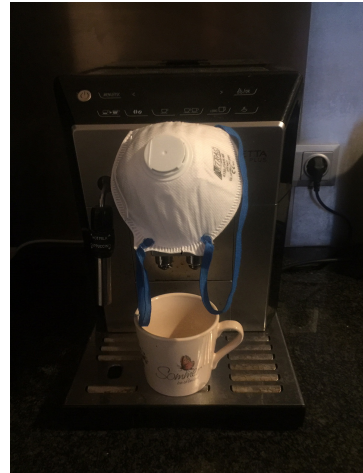
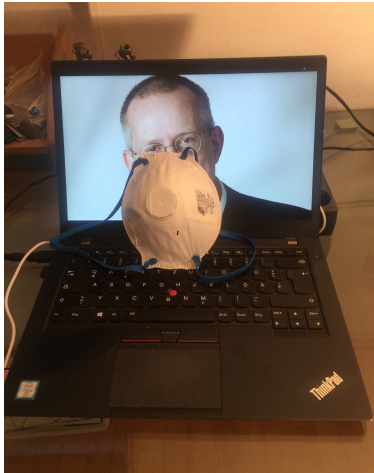
Ich möchte mich für die Unterstützung von Prof. Pomberger und Prof. Lehner sowie Jessica Brantner, Dipl.-Ing. Mario Peyha und Dipl.-Ing. Josef Adam bedanken.



CORONA AM LEHRSTUHL

Die Corona Krise stellte auch uns am Lehrstuhl vor neue Herausforderungen. Jedoch wurde, anstatt nur Frust walten zu lassen, versucht die Situation mit Humor zu nehmen.

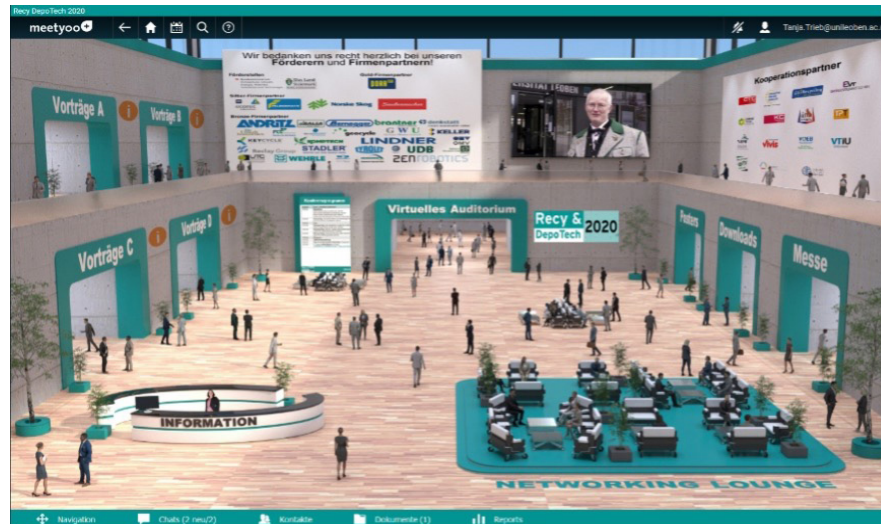
Prof. Pomberger nahm hierbei die Vorreiterrolle ein und breitete eigenständig die Hygienemaßnahmen der Universität auf Objekte und Tiere aus.



RECY & DEPOTECH 2020

Schwierige Zeiten fordern außergewöhnliche und neue Ideen

Von 18. bis 20. November 2020 fand die größte deutschsprachige Abfallwirtschafts- und Recyclingkonferenz Recy & DepoTech bereits zum 15. Mal statt. Wegen der weltweiten Corona-Pandemie musste die Konferenz erstmals rein virtuell abgehalten werden.



Zur ersten virtuellen Konferenz waren im Vorfeld 508 Teilnehmerinnen und Teilnehmer angemeldet. Zusammen mit den Nachanmeldungen stieg die Teilnehmerzahl dann auf 570 Personen. Es waren die Länder Deutschland, Kanada, Österreich, Russland, Schweiz, Slowenien, Tschechien und Ungarn vertreten.

In vier Parallel-Sessions wurden 117 vorab aufgezeichnete Vorträge gehalten. Die Sprecherinnen und Sprecher kamen aus Deutschland, Österreich, Russland, der Schweiz und Ungarn.

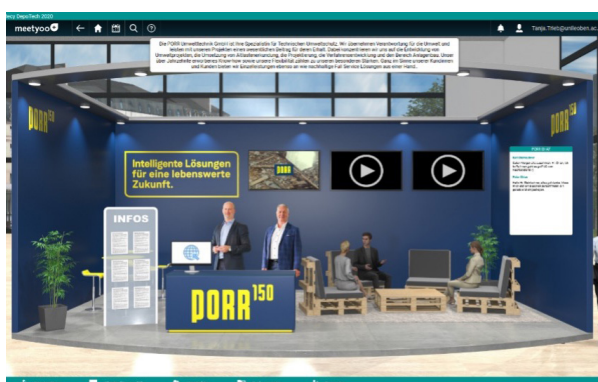
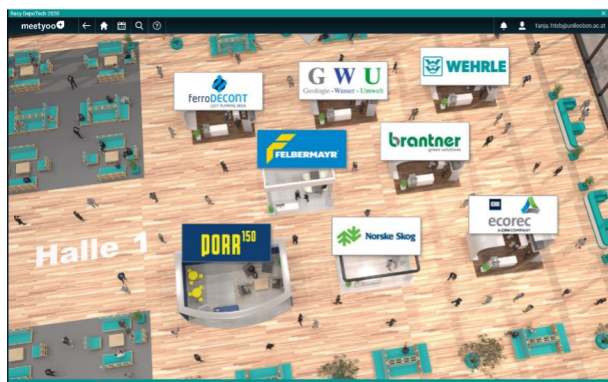


Nach jedem Vortragsblock fand eine Live-Diskussion der Sprecherinnen und Sprecher des Blockes statt. Mittels eines Q&A-Buttons konnten die Diskussionsteilnehmerinnen und Diskussionsteilnehmer ihre Fragen an die Sprecherinnen und Sprecher übermitteln.

Als Eröffnungssprecher konnten wir den österreichischen Philosophen Herrn Prof. Konrad Paul Liessmann von der Universität Wien mit dem Thema „Alles anders? Warum uns Veränderungen meistens schwer fallen, diese manchmal aber ganz einfach sind“ gewinnen. Als weiterer Plenarsprecher trat Dr. Stefan Pirker von der OMV Aktiengesellschaft auf. Leider wurde der zweite Plenarvortrag von Herrn Prof. Thomas Pretz (Ingenieurgesellschaft pbo) krankheitsbedingt kurzfristig abgesagt.

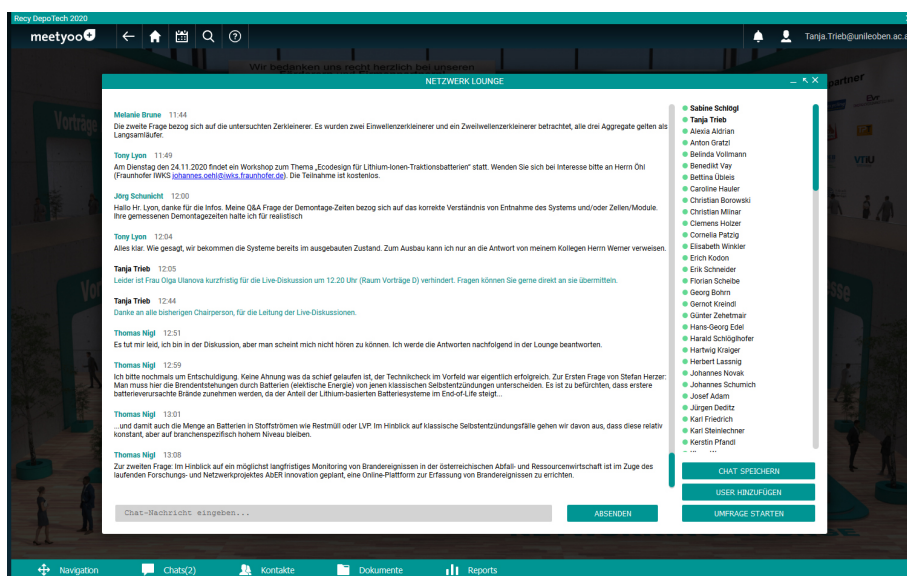
Neben den Vorträgen wurden an allen drei Konferenztagen auch 24 Poster-Vorträge präsentiert. Die Sprecherinnen und Sprecher kamen aus Deutschland, Österreich, Russland und Tschechien.

Abgerundet wurde die Veranstaltung durch 23 virtuelle Messestände in drei virtuellen Messehallen, in denen Firmen und Institutionen aus Deutschland, Finnland und Österreich sich präsentieren und somit die Werbetrommel rührten.



Das wohl aktuellste Thema der Konferenz war der Umgang mit Krisen – ein sehr aktuelles Thema, das bereits vor dem Ausbruch der Corona-Pandemie zwischen Prof. Liessmann und Prof. Pomberger als Festvortrag vereinbart wurde. Das Thema wurden bei 5. Leobener Abfall-Disput für den Umweltbereich noch zusätzlich beleuchtet.

Die, während der Konferenz aufgetretenen, Themen konnten unsere Konferenzteilnehmerinnen und Konferenzteilnehmer in einer virtuellen Netzwerk Lounge (Gruppenchat) oder in privaten Chat-Räumen diskutieren.



Wir als Veranstalter hoffen, dass wir trotz der schwierigen Umstände die Qualität der Konferenz halten konnten und dass sich jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer in der virtuellen Konferenzwelt gut aufgehoben fühlte.

Bereits jetzt möchten wir Sie zu unserer nächsten (hoffentlich wieder physischen) Konferenz im Jahr 2022 recht herzlich einladen und freuen uns auf Ihren Besuch.

Mit freundlichem „Glück Auf“
Ihr Recy & DepoTech Team

BETRIEBSAUSFLUG

Der diesjährige Betriebsausflug des AVAW-Teams fand in der Südweststeiermark statt. Hauptattraktion war der Besuch der Kreamsner Ölmühle, wo den Mitarbeitern unter anderem Wissen über das steirische Kürbiskernöl vermittelt wurde. Zum Abschluss stand bei herrlichen Sonnenschein eine erfrischende Kanufahrt auf der Sulm auf dem Programm.





STUDIUM UND LEHRE

ABSCHLUSSARBEITEN

BACHELORARBEITEN

Fuchs Severin

Aufbereitung von Elektroschrott und metallhaltigen Abfällen

Haslauer Peter

Aufbereitung von Ersatzbrennstoffen zum Einsatz als Ersatzreduktionsmittel im Hochofenprozess

Köhler Jan

Aufbereitung von metallischen Abfallproben

Halbwirth Sebastian

Bestimmung von Fluorid in Schlackeproben

Stocker Romana

Bewertung der Recyclingfähigkeit von mineralischen nicht-gefährlichen Abfällen am Beispiel eines auf Mineralien basierenden Dämmstoffprodukts

Artner Florian

Einflüsse diverser Probenaufbereitungsaggregate auf Messergebnisse

Rutrecht Bettina

Entladen von Lithium-Ionen-Batterien in flüssigen Medien

Kern Julia

Entwicklung einer Übungseinheit für SchülerInnen zum Leuchtbakterientest nach ÖNORM EN ISO 11348-3

Schaller Alexander

Hydrothermale Verfahren und Dampfbehandlung von Abfällen – Stand der Wissenschaft und Technik

Petru Alexandra

Laborübungen zur Weinanalytik im Rahmen des „Science Room“

Radkowitz David

Messung von Volumen- und Massenstrom in einer Technikumsanlage

Jansch Lisa

Modell zur Bilanzierung eines österreichischen Zementwerks: Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, P, S, Si, Ti

Kern Konstantin

Neugestaltung der Probenahme- und Probenaufbereitungseinrichtungen für Ersatzbrennstoffe am Standort eines Zementwerkes

Lerche Roberto

Schnellanalytik für das Recycling von Elektrofahrzeug-Alt-Batterien - Evaluierung ausgewählter Analysenmethoden

Lederle Laura

Überprüfung der Machbarkeit einer sensorgestützten Analyse von Schüttgütern aus HDPE-Flakes auf Basis von VIS-Technologie zur Qualitätssicherung

MASTERARBEITEN

Hörtner Karl

Die Bandbreite der österreichischen Recyclingquote für Siedlungsabfälle

Ott Stefan

Energie Bewertung und Betrachtung klimarelevanter Emissionen moderner, recyclingoptimierter Systeme für Siedlungsabfälle

Warchol Thomas

Kunststoffe aus Rest- und Gewerbemüll in Österreich – Anlagentests zur Schaffung einer gemischten Kunststofffraktion für rohstoffliches Recycling

Plessl Katharina

Rückgewinnung von Metallen aus Industrieabwässern am Beispiel von Cu, Mo, W und Zn

Kandlbauer Lisa

Sensorische Messung der Trommelsiebkorngößenverteilung von gemischten Gewerbeabfällen

Brechlmacher Markus

Untersuchung des Einsatzes sensorgestützter Sortierung in der Störstoffentfrachtung bei Komposten

DISSERTATIONEN

Neuhold Simone

Characterization of Electric Arc Furnace Slags to Identify Possible Leaching Control Mechanisms and Conditioning Methods

Juan Carlos Hernández Parrodi

Dry Mechanical Processing of Fine Fractions from Enhanced Landfill Mining for Material and Energy Recovery

Küppers Bastian

Potential of Sensor-Based Sorting in Enhanced Landfill Mining under Consideration of the Effects of Defilements

HABILITATION

Vollprecht Daniel

Exploration, Mobilization and Fixation of Constituents of Mineral Wastes, Landfills, Contaminated Sites and Waste Waters

STUDIERENDE

Die Montanuniversität Leoben verzeichnet in der Studienrichtung „Industrielle Umweltschutz- und Verfahrenstechnik“ mit Stand Oktober 2020 **288** Studenten. Davon waren **200** im **Bachelor**-, **58** im **Master**- und **30** im **Doktoratsstudium** inskribiert. Das Bachelorstudium zählte 2020 37 Erstsemestrige. Übergreifend über alle Studienabschnitte ergibt sich eine durchschnittliche Frauenquote von 39,6 % und eine Quote an ausländischen Studierenden von rund 5,9 %.

STUDIENRICHTUNGSVERTRETUNG



Die nächsten ÖH-Wahlen stehen in Kürze an und wir können auf zwei erfolgreiche Jahre als Studienvertretung der industriellen Umweltschutz- und Verfahrenstechnik zurückblicken. Einige Meilensteine möchten wir noch einmal Revue passieren lassen:

Gleich zu Beginn unserer Amtsperiode durften wir die IU-Strickfleecejacken die unsere Vorgänger-StV organisiert hat, an unsere KommilitonInnen ausgeben – einzelne Größen in hellgrau sind noch verfügbar. Im Herbst organisierten wir dann den

beliebten „Bierathlon“, bei dem auf einer Distanz von 5 km in 4er Teams eine Kiste Gösser-Bier geleert werden muss. Diese schon zu geliebter Tradition gewordene Veranstaltung haben 2019 erneut die Vorjahressieger gewonnen. Ein großes und wichtiges Anliegen, das auch schon unsere vorhergehenden Vertreter und Vertreterinnen beschäftigt hat, waren die Taschenrechner am Institut für Verfahrenstechnik. Es war im Sinne aller, die an diesem Institut Prüfungen schreiben, dass wir hier wie an all den anderen Instituten unsere eigenen mit ÖH-Pickerl zertifizierten Taschenrechner verwenden dürfen. Nach einigen Besprechungen konnten wir uns darauf einigen, dass das Institut neue Taschenrechner anschafft. Diese sind nun mittlerweile seit gut einem Jahr in Verwendung und werden von den Studierenden mit Freude verwendet. Kurz vor den Weihnachtsferien stand dann das traditionelle „Dicht ins Dunkel“ an. Es konnten fantastische 3.400 € für einen guten Zweck gesammelt werden.

Als die Corona-Krise begann haben wir mit zwei Podiumsdiskussionen zu den Themen „Auswirkung der Corona-Krise auf den Umweltschutz“ und „Zukunftsorientierter Städtebau“ und einem Firmenvortrag der Bilfinger Industrietechnik Salzburg GmbH versucht, den Austausch untereinander aufrecht zu erhalten und interdisziplinäre Interessen zu stärken. Hier möchten wir uns erneut bei den Podiumsteilnehmern bedanken. Diese Diskussionen sollten zum einen den Kontakt zu den Professoren erhalten, zum anderen den Blick über den Tellerrand schärfen und das Interesse am Studium auch während dieser schweren Zeit erhalten.

An dieser Stelle möchten wir uns bei allen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen und allen Lehrpersonen bedanken, die sich sehr bemüht haben und noch immer bemühen die Coronakrise für die Studierenden so unproblematisch wie möglich zu gestalten. Für uns alle ist diese Zeit herausfordernd, aber es ist gut zu merken, dass alle an einem Strang ziehen und auch die Interessen der Studierenden Gehör finden.

Viele Veranstaltungen konnten wir aufgrund der Pandemie nicht veranstalten. Umso mehr freut es uns, dass wir das liebgewonnene „Dicht ins Dunkel“ gemeinsam mit IAESTE und der ÖH-Leoben virtuell durchführen konnten. Dabei wurden diesmal 1.000 € für Licht ins Dunkel gespendet. Ein großer Dank gilt da Herrn Professor Lehner, der mit einer Ansprache die Feier- und Spendenfreudigkeit der Studierenden verstärkt hat.

Neben diesen Angeboten für Euch haben wir in der Curriculumskommission und in den Studienvertretersitzungen mit der ÖH das Ziel verfolgt, die Studierbarkeit speziell für IU-Studierende zu verbessern. Aufgrund einer universitätsweit geplanten Änderung der Curricula müssen einige dieser Anliegen auf die nächste Amtsperiode verschoben werden.

Auf diesem Weg möchten wir uns noch bei Christiane Mimra für die gute Zusammenarbeit bedanken. Sie wird bei der Wahl nicht mehr kandidieren. Unser Team wird in der nächsten Periode von Theresa Angerler verstärkt.

Wir freuen uns auf weitere zwei Jahre und hoffen euch mit viel Vertrauen weiterhin vertreten zu dürfen!

PARTNER UND KOOPERATIONEN

- Alwin Lehner GmbH & Co. KG
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung
- ANDRITZ AG
- Anton Mayer GesmbH
- ARA Altstoff Recycling Austria AG
- ARGE-Shredder GmbH
- Aristotle Universität Thessaloniki
- BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
- Berufsförderungsinstitut Steiermark
- Binder+Co. AG
- Bioenergy 2020 GmbH
- Borealis AG
- Borealis Polyolefine GmbH
- Brantner Environment Group GmbH
- Christof Project GmbH
- D. Swarovski KG
- ECN part of TNO
- EcoCan GmbH
- Ecoplast Kunststoff-Recycling GmbH.
- ENAGES
- ENcome Energy Performance
- envionix engineering GmbH
- ERA Elektro Recycling Austria GmbH
- EVK DI Kerschhaggl GmbH
- FCC Environment
- FEhS Institut für Baustoff-Forschung
- ferroDECONT GmbH
- FH JOANNEUM GmbH
- Franz Poschacher, Poschacher Kompost
- Freiburger Lebensmittel GmbH & Co. Produktions- und Vertriebs KG
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- GM Remediation Systems GmbH
- Green Tech Cluster GmbH
- Holding Graz - Kommunale Dienstleistungen
- IFE Aufbereitungstechnik GmbH
- INAUT Automation GmbH
- Ingenieurgemeinschaft Innovative Umwelttechnik GmbH
- Innovative Umwelttechnik GmbH
- Interseroh Austria GmbH
- IUT Ingenieurgemeinschaft Innovative Umwelttechnik GmbH
- JKU Linz
- KG SMS Group, Germany
- KIOTO Photovoltaics
- KNOW-CENTER GmbH
- Komptech GmbH
- Kruschitz GmbH
- KU Leuven
- Lafarge Zementwerke GmbH
- Lidl Österreich GmbH
- Liebherr-Hausgeräte Lienz GmbH
- Lindner Recycling GmbH
- M-U-T GmbH
- Mayer Recycling GmbH
- MAYER RECYCLING GmbH
- METTOP GmbH, Austria
- Müllex-Umwelt-Säuberungs-GmbH
- OMNETRIC GmbH
- OMV Refining & Marketing GmbH
- Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik (OFI)
- PAPIERHOLZ AUSTRIA GMBH
- Papstar Österreich Vertriebs GmbH
- Peter Seppel GmbH
- Polymer Competence Center Leoben (PCCL)
- PolyMet Solutions GmbH, Austria
- PORR Umwelttechnik GmbH
- PrimAs Tiefkühlprodukte GmbH
- RECENDT GmbH
- RECLAY ÖSTERREICH GmbH
- Redwave
- RM Umweltkonsulten ZT GmbH
- RWTH Aachen
- Salzburger Metall- & Kabelverwertungs-GmbH
- Saubermacher Dienstleistungs AG
- Scholz Austria GmbH
- Scholz Rohstoffhandel GmbH
- SERVUS ABFALL Dienstleistungs GmbH
- Siemens Österreich AG
- Silicon Austria Labs (SAL)
- SORTrec GmbH
- S-PEC e.U.
- Stadler Anlagenbau GmbH
- Stahl- und Walzwerk Marienhütte GmbH
- Steierische Abfallwirtschaftsverbände
- Technische Universität Berlin
- Technische Universität Dänemark
- Technische Universität Eindhoven
- Technisches Büro Hauer Umweltwirtschaft GmbH
- Terra Umwelttechnik GmbH
- TÜV-SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH
- Umweltrecht & Consulting Eisenberger
- Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)
- Universität Ghent
- VDE Renewables
- Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ), Fachgruppe Entsorgungs- und Ressourcenmanagement
- Zeocem a.s.

MITGLIEDSCHAFTEN

Univ.-Prof. Roland Pomberger

- Vorstandmitglied des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV)
- Stellvertretender Vorsitzender der Fachgruppe Abfallwirtschaft des ÖWAV
- Stellvertretender Leiter der ÖWAV Arbeitsausschusses Abfallstrategie Österreich
- Leiter des ÖWAV Arbeitsgruppe Ressourceneffizienz und Ressourcenschonung
- Aufsichtsrat der Saubermacher Dienstleistungs AG
- Mitglied der Board of European Enhanced Landfill Mining Consortium (EURELCO)
- Mitglied der Circular Economy Coalition for Europe (CEC4Europe)
- Mitglied der International Solid Waste Association (ISWA)
- Mitglied der International Waste Working Group (IWWG)
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirates der Fachzeitschrift ÖWAV

Mitherausgeber folgender Zeitschriften:

- Detritus
- Edorium Journal of Waste Management Gutachter für folgende Fachzeitschriften:
- Detritus
- Waste Management
- Waste Management & Research
- Journal of Cleaner Production

Assoz.Prof. Dipl.-Min. Dr.rer.nat. Daniel Vollprecht

- Mitglied der International Waste Working Group (IWWG)
- Mitglied im Universitätslehrerverband (ULV)
- Mitglied der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft (DMG)
- Mitglied der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft (ÖMG)
- Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat Umwelt der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
- Mitglied im ISWA-Ausschuss Deponien

Gutachter für folgende Fachzeitschriften:

- Applied Sciences
- Processes
- Minerals
- Detritus
- Waste Management
- Waste Management & Research
- Mineralogy and Petrology
- ACS Sustainable Chemistry & Engineering

- Chemie der Erde
- Journal of geochemical exploration

Dipl.-Ing. Dr.mont. Alexia Aldrian

- Mitglied der International Waste Working Group (IWWG)
- Mitglied im Universitätslehrerverband (ULV)
- Ersatzmitglied des Universitätssenats
- Editorial Board Member „Journal of Environmental Waste Management and Recycling“

Gutachter für folgende Fachzeitschriften:

- Journal of Environmental and Toxicological Studies
- Sustainability
- Waste Management & Research
- Waste Management

Dipl.-Ing. Dr.mont. Renato Sarc

- Mitwirkung in der „Arbeitsgruppe Ersatzbrennstoffe“ – Verein Österreichischer Entsorgungsbetriebe (VÖEB)
- Mitwirkung im „Arbeitskreis Ersatzbrennstoffe“ - Verein Österreichischer Entsorgungsbetriebe (VÖEB)

Gutachter für folgende Fachzeitschriften:

- Waste Management
- Waste Management & Research

Mag.rer.nat. Dr.rer.nat. Martin Wellacher

- Mitglied im Österreichischen Bodenforum
- Mitglied der Deutschen Bodenkundlichen Gemeinschaft (DBG)
- Mitwirkung im Arbeitsausschuss „Biogene Abfälle“ im Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV)
- Stakeholder-Dialog „Abfallvermeidung“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Dipl.-Ing. Karl Friedrich

- Mitglied des Klimafachbeirats der Stadt Graz „Klima-Innovationsstadt Graz“
- Mitglied im Universitätslehrerverband (ULV)
- Mitglied der Studiengangsvertretung „Doktorat“
- Mitglied der Curriculumskommission „Doktoratsstudium“
- Mitglied der Curriculumskommission „Ressourcenmanagement und Verwertungstechnik (ULG)“

Gutachter für folgende Fachzeitschriften:

- Detritus

AUSZUG DER PUBLIKATIONEN UND VERÖFFENTLICHUNGEN

BEITRÄGE IN FACHZEITSCHRIFTEN

Friedrich, K., Holzschuster, S., Fritz, T., Pomberger, R. & Aldrian, A. (2020): Benchmark Analysis for Recycled Glass in Austrian Waste Management, *Detritus*. 2020, December, S. 87-98.

Friedrich, K., Möllnitz, S., Holzschuster, S., Pomberger, R., Vollprecht, D. & Sarc, R. (2020): Benchmark analysis for plastic recyclates in Austrian waste management, *Detritus*. 9, March, S. 105-112.

Hernández Parrodi, J. C., Vollprecht, D. & Pomberger, R. (2020): Case Study on Enhanced Landfill Mining at Mont-Saint-Guibert Landfill in Belgium: Physico-Chemical Characterization and Valorization Potential of Combustibles and Inert Fractions Recovered from Fine Fraction, *Detritus*, June, S. 44-61.

Vollprecht, D., Hernández Parrodi, J. C., Lucas, H. I. & Pomberger, R. (2020): Case Study on Enhanced Landfill Mining at Mont-Saint-Guibert Landfill in Belgium: Mechanical Processing, Physico-Chemical and Mineralogical Characterisation of Fine Fractions <4.5 MM, *Detritus*, June, S. 26-43.

Weißenbach, T., Graf, J., Pomberger, R. & Sarc, R. (2020): Calculation of the additional recycling potential in the European Union by implementing the circular economy package, *Journal of Environmental Waste Management and Recycling*. 2020, 2, S. 1-17.

Rabelo Monich, P., Vollprecht, D. & Bernardo, E. (2020): Dense glass-ceramics by fast sinter-crystallization of mixtures of waste-derived glasses, *International journal of applied ceramic technology*. 2020, January, S. 55-63.

Viczek, S. A., Aldrian, A., Pomberger, R. & Sarc, R. (2020): Determination of the material-recyclable share of SRF during co-processing in the cement industry, *Resources, Conservation and Recycling*, May.

Sattler, T. M., Sartori, M., Galler, R., Pomberger, R., Krainz, J., Schimek, J. & Höllen, D. (2020): Effects of cement addition and briquetting of rock wool on its geomechanical stability in landfills, *Waste management & research*. 38.2020, 4, S. 408-414.

Dobra, T., Wellacher, M. & Pomberger, R. (2020): End-of-Life management of photovoltaic panels in Austria: current situation and outlook, *Detritus*. 10, June, S. 75 - 81.

Sedlazeck, K. P., Vollprecht, D., Müller, P., Mischitz, R. & Gieré, R. (2020): Impact of an in-situ Cr(-VI)-contaminated site remediation on the groundwater, *Environmental Science and Pollution Research*. 2020.

Küppers, B., Seidler, I., Koinig, G., Vollprecht, D. & Pomberger, R. (2020): Influence of Throughput Rate and Input Composition on Sensor-Based Sorting Efficiency, *Detritus*. 9.2020, March, S. 59-67.

Küppers, B., Schlögl, S., Friedrich, K., Lederle, L., Pichler, C., Freil, J., Pomberger, R. & Vollprecht, D. (2020): Influence of material alterations and machine impairment on throughput related sensor-based sorting performance, *Waste management & research*. 39.2020, 1, S. 122-129.

Möllnitz, S., Küppers, B., Curtis, A., Khodier, K. & Sarc, R. (2020): Influence of pre-screening on down-stream processing for the production of plastic enriched fractions for recycling from mixed commercial and municipal waste, *Waste management*. 2021, 119, S. 356-373.

Nigl, T., Baldauf, M., Hohenberger, M. & Pomberger, R. (2020): Lithium-Ion Batteries as Ignition Sources in Waste Treatment Processes—A Semi-Quantitate Risk Analysis and Assessment of Battery-Caused Waste Fires, *Processes* 9.2021, 1, 12 S., 49.

Aldrian, A., Viczek, S. A., Pomberger, R. & Sarc, R. (2020): Methods for identifying the material-recyclable share of SRF during co-processing in the cement industry, *MethodsX*. 7.2020.

Sattler, T. M., Pomberger, R., Schimek, J. & Vollprecht, D. (2020): Mineral Wool Waste in Austria, Associated Health Aspects and Recycling Options, *Detritus*. 9, March, S. 174-180.

Wellacher, M., Brechlmacher, M., Poschacher, F. & Pomberger, R. (2020): Vorschlag einer Qualitätssicherungsmethode für geogen belasteten Bodenaushub, *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, ÖWAW*. 2020, 72, S.77-84.

Vollprecht, D., Plessl, K., Neuhold, S. F., Kittinger, F., Öfner, W., Müller, P., Mischitz, R. & Sedlazeck, K. P. (2020): Recovery of Molybdenum, Chromium, Tungsten, Copper, Silver, and Zinc from Industrial Waste Waters Using Zero-Valent Iron and Tailored Beneficiation, *Processes*, 8, S. 279.

Kandlbauer, L., Khodier, K., Ninevski, D. & Sarc, R. (2020): Sensor-based Particle Size Determination of Shredded Mixed Commercial Waste based on two-dimensional Images, *Waste management*, November.

Vollprecht, D., Riegler, C., Ahr, F., Stuhlpfarrer, S. & Wellacher, M. (2020): Sequential chemical extraction and mineralogical bonding of metals from Styrian soils, *International journal of environmental science and technology : IJEST*. 17(8), S. 3663-3676

Kremser, K., Thallner, S., Schoen, H., Weiss, S., Hemmelmaier, C., Schnitzhofer, W., Aldrian, A. & Guebitz, G. M. (2020): Stirred-tank and heap-bioleaching of shredder-light-fractions (SLF) by acidophilic bacteria, *Hydrometallurgy*. 193.

Neuhold, S. F., Algermissen, D., Drissen, P., Adamczyk, B., Presoly, P., Sedlazeck, K. P., Schenk, J., Raith, J., Pomberger, R. & Vollprecht, D. (2020): Tailoring the FeO/SiO₂ Ratio in Electric Arc Furnace Slags to Minimize the Leaching of Vanadium and Chromium, *Applied Sciences*. 10.2020, 7, S. 5249.

Pfandl, K., Küppers, B., Scheiber, S., Stockinger, G., Holzer, J., Pomberger, R., Antrekowitsch, H. & Höllen, D., (2020): X-ray fluorescence sorting of non-ferrous metal fractions from municipal solid waste incineration bottom ash processing depending on particle surface properties, *Waste management & research*. 38, 2, S. 111 - 121.

Pomberger, R. (2020): Brandgefährlicher Elektroabfall, *Brand aus*, June, S. 10 - 13.

Huter, D. & Pomberger, R. (2020): Der Beitrag der Steiermark zum Marine Littering, *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft: ÖWAW* 72.2020, October, 9-10.

Pomberger, R. (2020): Gedanken zum zielgenauen Recycling, *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft : ÖWAW* . 2020, 1-2.

Schlögl, S. & Vollprecht, D. (2020): Projekt Eskorte - Sensorgestützte Stoffstromüberwachung für Kunststoffabfälle, *UmweltJournal : Fachzeitschrift für Umwelttechnik, Energie und Abfallwirtschaft*. 2020, 5, S. 18-20.

Pomberger, R. (2020): Über theoretische und reale Recyclingfähigkeit, *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft : ÖWAW* . 2020, 1-2

POSTER

Dobra, T., Wellacher, M. & Pomberger, R. (2020): End-of-Life Management of Photovoltaic Panels in Austria: Current Situation and Outlook

BUCH

Recy & DepoTech 2020: Konferenzband zur 15. Recy & DepoTech-Konferenz
Pomberger, R. (Hrsg.), Trieb, T., Adam, J. (Hrsg.), Aldrian, A. (Hrsg.), Altendorfer, M. (Hrsg.), Curtis, A. (Hrsg.), Dobra, T. (Hrsg.), Friedrich, K. (Hrsg.), Kandlbauer, L. (Hrsg.), Lorber, K. (Hrsg.), Möllnitz, S. (Hrsg.), Nigl, T. (Hrsg.), Sarc, R. (Hrsg.), Sattler, T. M. (Hrsg.), Viczek, S. A. (Hrsg.), Höllen, D. (Hrsg.), Weißenbach, T. (Hrsg.) & Wellacher, M. (Hrsg.), 11 Dez 2020, 200 Aufl. Leoben: AVAW Eigenverlag. 1000 S.

LEITARTIKEL

Aus dem ÖWAV Präsidium - Das ÖWAV Positionspapier als Geschenk an die Bundesregierung
Pomberger, R., Jan 2020, in : Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft : ÖWAW . 2020, 1-2

SAMMELBAND

Nigl, T. & Pomberger, R. (2020): Brandrisiko durch Lithium-Ionen-Batterie: Sind unsere Anlagen noch versicherbar?, *TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky*.

Thiel, S., Thomé-Kozmiensky, E. (Hrsg.), Senk, D. G., Wotruba, H., Antrekowitsch, H. & Pomberger, R. (2020): Mineralische Nebenprodukte und Abfälle 7: - Aschen, Schlacken, Stäube und Baurestmasse - , *TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky*. 597 S.



Lehrstuhl für **Abfallverwertungstechnik** und **Abfallwirtschaft**
der Montanuniversität Leoben

Franz-Josef-Straße 18, 8700 Leoben, Austria

Telefon: +43 3842 / 402-5101 (Sekretariat)

Fax: +43 3842 / 402-5102

E-Mail: avaw@unileoben.ac.at

Homepage: avaw.unileoben.ac.at