



ABF



**Institut für
Abfall- und Kreislaufwirtschaft
Newsletter Juni 2023**



Urlaubsspuren.

Die letzten Tage waren, wie immer Ende Juni, herausfordernd. Projekte zu unterschiedlichen Themen von der Entwicklung von Prüfstrategien für Nanocarrier über Pervasive Electronics bis zu Straßenbegleitgrün oder Littering haben uns beschäftigt. Hintergrund für manch dieser Projekte waren nicht zuletzt die immer restriktiver werdenden Ziele der Europäischen Union hinsichtlich Sammlung und Verwertung. Diese bringen mit sich, dass nun die Anteile des Gewerbemülls im kommunalen Restmüll von Interesse sind. Aber auch die Entwicklung eines Littering Leitfadens zur Erhebung von Aufkommen und Zusammensetzung gelitterter Abfälle steht in Zusammenhang mit europäische Richtlinien - in diesem Fall der sogenannten SUP oder Single Use Plastics (Einwegkunststoff)-Richtlinie (RL 2019/904/EU). Der vorliegende Leitfaden bietet Empfehlungen bezüglich Planung, Durchführung und Auswertung von Littering-Analysen.

Daneben fällt aber auch auf, dass die meisten Beiträge durch eine weitere Klammer zusammengehalten werden, die mit erfreulicherem wie EU-Regelungen zu tun hat - nämlich mit dem wohlverdienten Urlaub, den viele von uns in den kommenden Wochen hoffentlich antreten werden. Leider vergessen wir dabei oft die Auswirkungen, die der Tourismus als einer der wichtigsten Wirtschaftsfaktoren mit sich bringt. Neben den verkehrsbedingten Emissionen und den Auswirkungen der notwendigen Infrastruktur (Flughäfen, Hotels usw.) hat der Tourismus auch erhebliche Auswirkungen auf die natürlichen Ressourcen, in unserem Kontext die Erzeugung fester Abfälle - sei es gelittert im Straßenbegleitgrün, versteckt im Gewerbeabfall oder an anderer Stelle. Die aktuellen Entwicklungen lassen ein weiteres rasantes Ansteigen dieser Abfallentwicklung befürchten.

So haben unsere Analysen gezeigt, dass besonders die Branchen Handel, Tourismus und Gastronomie ein hohes spezifisches Restmüllaufkommen aufweisen (500 - 700 kg/Beschäftigte:n). Die Angaben zu den produzierten

Abfallmengen je Tourist:in liegen durchwegs bei über einem Kilogramm. Auf Teneriffa etwa produzierten Tourist:innen pro Übernachtung bis zu 2,1 kg Abfall im Urlaub. Jährlich gelangen über eine halbe Million Tonnen Plastikmüll aus den Urlaubsländern des Mittelmeers ins Meer. Die Gründe dafür sind bekannt: hoher Verbrauch an Einwegprodukten und Verpackungen aus Kunststoff, mangelhaftes Abfallmanagement, ungesicherte Mülldeponien und eine zu geringe Recyclingquote. Um bis zu einem Drittel steigt das Müllaufkommen während der Sommermonate und bringt unsere Lieblingsreiseländer an die Grenze der Belastbarkeit.

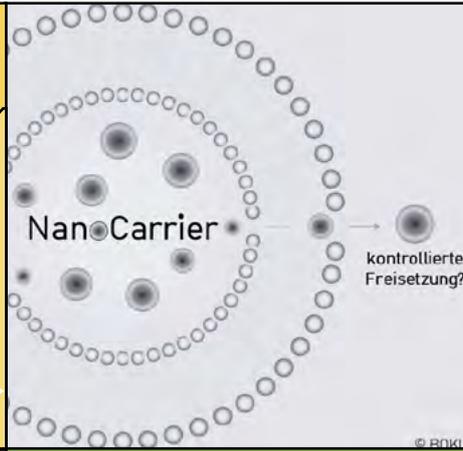
Neben einem besseren Abfallmanagement in den jeweiligen Regionen sind müllvermeidende Maßnahmen im Hotelgewerbe, aber vor allem jeder Touristin und jedes Touristen dringend notwendig. Dazu gehört zum Beispiel, auf Einwegverpackungen zu verzichten. Sinnvolle Vermeidungsmaßnahmen leisten einen direkten und konkreten Beitrag gegen die Verschmutzung der Meere.

Vielen Gästen ist inzwischen bewusst, dass sich der Wert einer Reise nicht an der Vielzahl der angebotenen plastikverpackten Serviceleistungen im Hotel bemisst, sondern an einer abfallfreien Landschaft, an sauberen Stränden und gesunden Meeren. Nutzen Sie die Zeit der Erholung, Ihren Beitrag zu leisten und helfen Sie mit, Ihr persönliches Abfallaufkommen im Urlaubsdomizil so gering wie möglich zu halten. Kaufen Sie nur Dinge, die Sie wirklich benötigen, entscheiden Sie sich für Leitungswasser, wann immer möglich, bestellen Sie kleine Portionen, wenn Sie sich durch die Speisekarte kosten wollen und nehmen Sie die Reste mit oder weisen Sie die Hotelbesitzer auf die Möglichkeit wiederbefüllbarer Duschgelspender oder papierloser Rechnungen hin! Sie kennen sicher noch viele weitere Beispiele! Denken Sie daran und genießen Sie Ihren abfallarmen Urlaub.

Gudrun Obersteiner

NANOCARRIER

2



GEWERBEABFALL

3



LITTERING LEITFADEN

5



COOPERATION WITH WROCLAW

6



BIOPOT

8



KURZBERICHTE PUBLIKATIONEN MASTERARBEITEN

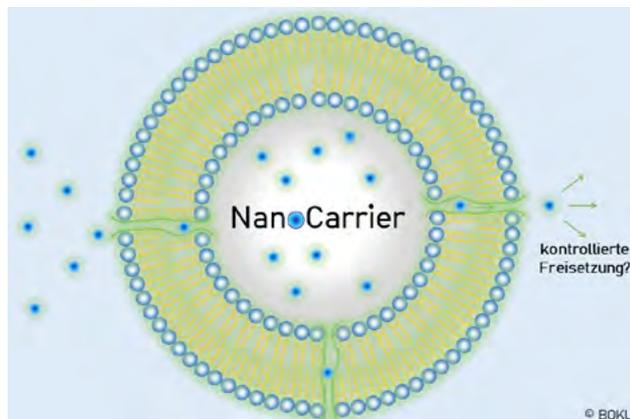
10-17



UMWELTVERHALTEN VON NANOCARRIERN

Unter „Nanocarriern“ werden im Allgemeinen Transport- und Verkapselungssysteme unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung verstanden, die dazu dienen, die Löslichkeit und Bioverfügbarkeit von Wirkstoffen zu erhöhen und diese vor äußeren Einflüssen bzw. vorzeitiger Degradation zu schützen. Auch eine gezielte und verlangsamte Wirkstofffreisetzung am Zielort ist möglich. Wirkstoffe können entweder im Inneren bei hohlen, bläschen- oder tröpfchenförmigen „Nanocarriern“ eingeschlossen werden (z. B. Liposome, Mizellen, polymerische Nanokapseln) und/oder an der Oberfläche gebunden werden. Das Feld der Nanocarrier ist heterogen und divers – es reicht von einfachen Fetttropfen bis hin zu hochkomplexen Strukturen und chemischen Zusammensetzungen aus organischen und anorganischen Materialien. Als „Nanocarrier“ werden nicht nur Strukturen bezeichnet, die der Größenordnung im Definitionsvorschlag der EU-Kommission zum Begriff „Nanomaterialien“ von 1-100 nm entsprechen, sondern auch Systeme bis zu einer Größe von 1000 nm.

Besonders in der Medizin sind „Nanocarrier“ von großem Interesse und finden breite Anwendung. Auf diesem Gebiet wird auch am intensivsten geforscht. Aber auch andere Anwendungsbereiche werden von der medizinischen Forschung inspiriert. In der Kosmetik, bei der Lebensmittelherstellung oder in der Landwirtschaft werden „Nanocarrier“ ebenfalls bereits eingesetzt und neue Produktentwicklungen bzw. Zulassungsanträge sind zu erwarten. Eine zukünftige großflächige Anwendung von „Nanocarriern“ im medizinischen, kosmetischen und landwirtschaftlichen Bereich birgt aber auch Ungewissheit bzgl. einer erhöhten Exposition von Menschen



Grafische Darstellung eines Nanocarriers.

und Umwelt. Es stellt sich die Frage, ob die derzeitigen Prüf- und Testverfahren angesichts der besonderen Anforderungen der neuartigen „Nanocarrier“ noch angemessen sind, um das Umweltverhalten und mögliche Risiken dieser besonderen „Advanced Materials“ ausreichend zu erfassen.

Unter der Leitung von Dr. Bernd Giese vom Institut für Sicherheits- und Riskowissenschaften haben deshalb im September 2022 die Arbeiten zum Projekt „Prüfung und Weiterentwicklung von strategischen Ansätzen zum Umgang mit neuartigen Materialien in der Chemikaliensicherheit“ – Studie zu Nanocarriern und ihrem Umweltverhalten“ begonnen. Beteiligt sind daran auch die BOKU-Institute für Abfall- und Kreislaufwirtschaft sowie für Synthetische Bioarchitekturen. Das dreijährige Projekt wird vom deutschen Umweltbundesamt (UBA) gefördert. Das Vorhaben betrachtet „Nanocarrier“ als ein Fallbeispiel für „Advanced Materials“, die Herausforderungen für die Chemikalienregulation und regulative Risikobewertung mit sich bringen. Bei der Chemikaliensicherheit geht es jedoch nicht nur um die Risikobeurteilung von Substanzen oder neuentwickelter Systeme wie „Nanocarrier“, sondern auch um

Nachhaltigkeitsaspekte, die entlang des gesamten Produktlebenszyklus bis hin zur Abfall- und Kreislaufwirtschaft näher betrachtet werden müssen (im Sinne von „Safe- and Sustainable-by-Design“).

Im Projekt werden dazu umfangreiche Recherchen zu den vorhandenen oder sich in Entwicklung befindlichen „Nanocarriern“ und deren (potenziellen) Anwendungen vorgenommen. Aus der so erhaltenen Übersicht werden exemplarisch solche „Nanocarrier“ für weitere Untersuchungen ausgewählt, die im Hinblick auf ihre Eigenschaften und ihr Verhalten oder ihre Anwendung besondere Herausforderungen für die Umweltbewertung erwarten lassen. Für diese „Nanocarrier“ werden Prüfstrategien weiterentwickelt und umgesetzt, die eine Untersuchung ihres Umweltverhaltens und der möglichen Freisetzung des transportierten Wirkstoffes unter umweltrelevanten Bedingungen ermöglichen.

Link zur Webseite: <https://boku.ac.at/news/newsitem/71937>

Kontakt ABF-BOKU:

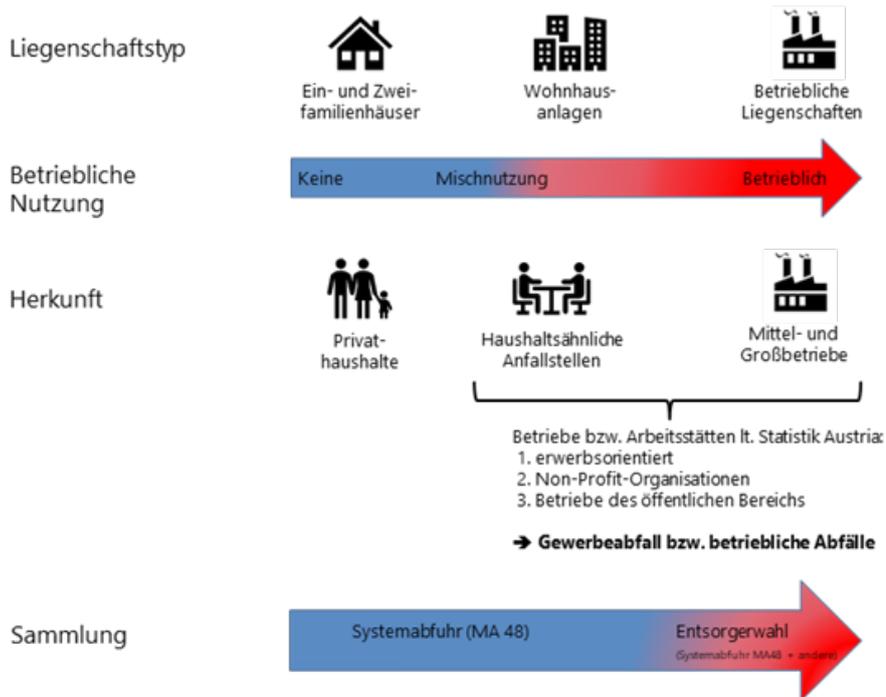
Sabine Gressler (sabine.gressler@boku.ac.at)

Florian Part (florian.part@boku.ac.at)

MODELLIERUNG GEWERBEABFÄLLE

Modellierung des gewerblichen Abfallaufkommens als Anteil an der kommunalen Restmüllsammlung in Wien.

Abgrenzung von gemischten Siedlungsabfällen (SN 91101) nach Liegenschaft, Nutzung, Herkunft und Sammlung



Gewerbeabfalldefinition – Abgrenzung der gemischten Siedlungsabfälle nach Liegenschaftstyp, Nutzung, Herkunft und Sammlung.

Im Jahr 2019 sind rd. 2 Mio. t an gemischten Siedlungsabfällen und ähnlichen Gewerbeabfällen in Österreich angefallen, womit diese Fraktion mit 29 % am Gesamtaufkommen der Siedlungsabfälle aus Haushalten und anderen Herkunftsbereichen einen bedeutenden Anteil hat.

Zunehmend ambitioniertere Sammel- und Verwertungsziele der EU stellen auch Österreich – insbesondere im (groß-)städtischen Bereich – in den kommenden Jahren vor große Herausforderungen. Dabei nimmt vor allem die Recyclingquote für Siedlungsabfälle eine zentrale Rolle ein. Dieser Indikator misst das

aus Siedlungsabfällen recycelte Gewicht, dividiert durch den gesamten Siedlungsabfall. Zu Recycling zählen hierbei die stoffliche Verwertung, die Kompostierung und die anaerobe Vergärung.

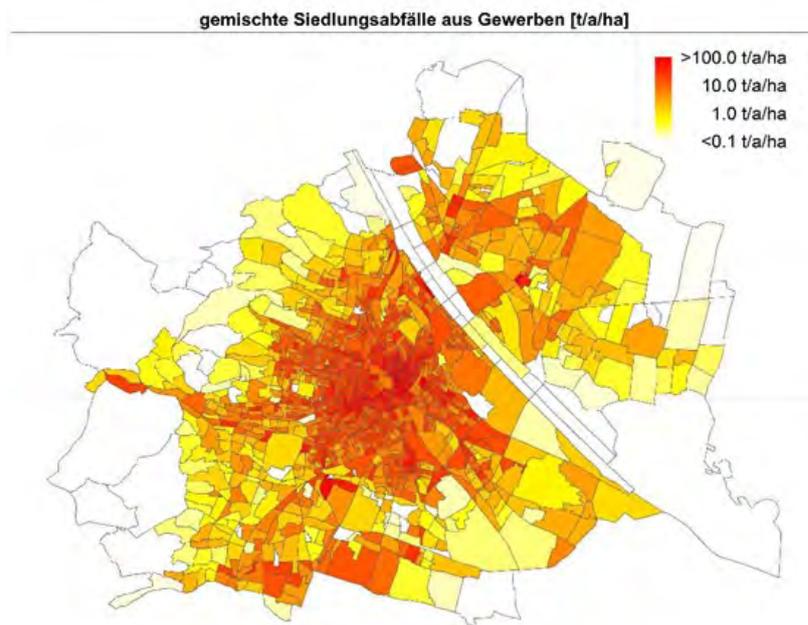
Zielsetzung der Studie „Modellierung des Aufkommens von Gewerbeabfall im Stadtgebiet von Wien und Abschätzung des Anteils des Gewerbes an der kommunalen Restmüllsammlung“ ist die Abschätzung des Anteils der Gewerbeabfälle in der kommunalen Restmüllsammlung der Stadt Wien sowie der Verteilung nach Branchen. Über die Herkunft des gemischten Siedlungsabfalls (Haushalte, Betriebe) sind aktuell wenige Daten vorhanden. Die vorliegende Studie schließt diese Datenlücke, indem zunächst die vorhandenen Daten der Stadt Wien (MA 48) betreffend Sammelmengen und Behälterbestand sowie der Statistik Austria bezüglich Arbeitsstättenzählung und demographischer Daten aufbereitet wurden. In einem nächsten Schritt erfolgte eine repräsentative Beprobung von Sammeltouren. Mittels Hochrechnung auf das Gebiet der Stadt Wien wurde der Anteil an betrieblichen Abfällen an den von der Restmüllabfuhr entsorgten Siedlungsabfällen abgeschätzt und das Aufkommen an Restmüll pro Einwohner*in und Beschäftigten bzw. nach Branchengruppen abgeleitet.

Die Modellergebnisse zeigen ein sehr unterschiedliches spezifisches Aufkommen pro



Gewerbeabfall

Fortsetzung nächste Seite



Räumliche Verteilung des Aufkommens an Gewerbeabfall in Wien.

Beschäftigte nach Branchen, hohes spezifisches Restmüllaufkommen (500 bis 700 kg/Beschäftigtem und Jahr) ist in den Branchen Handel, Tourismus und Gastronomie zu beobachten. Neben der Hochrechnung der miterfassten Abfälle für Gewerbeabfälle war es möglich, die räumliche Verteilung des Gewerbeabfallaufkommens auf Sprengel Ebene, auch differenziert nach Branchen, darzustellen.

Die Kenntnis der räumlichen Verteilung

erlaubt es auch, den Einfluss der Covid-19-Pandemie auf Zählsprenkel mit hohem Gewerbeabfallanteil zu quantifizieren. So reduzierte sich das Abfallaufkommen von gewerbedominierten Sammel Touren beim ersten Lockdown im Jahr 2020 um ca. 30 Prozent im Vergleich zum Vorjahr.

Die ermittelten Kennzahlen für das Aufkommen an betrieblichem Restmüll nach Branchen und das Aufkommen in der

räumlichen Verteilung können für die abfallwirtschaftliche Planung verwendet werden, beispielsweise für die Optimierung von Sammelrouten.

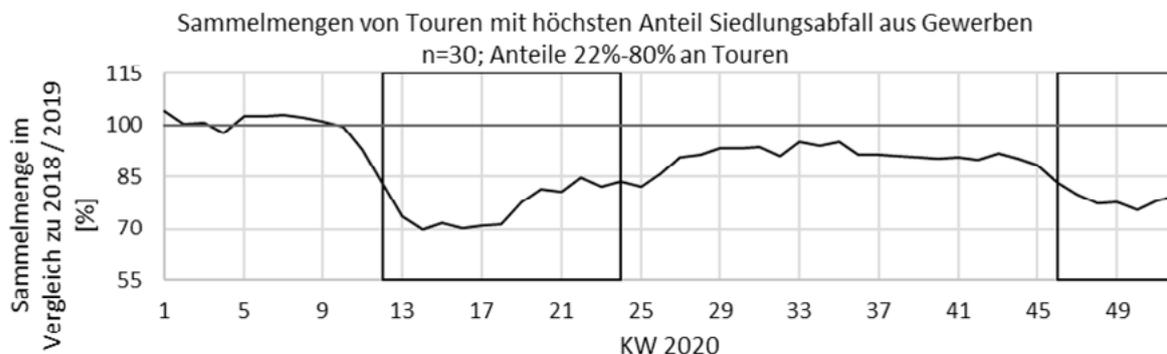
Kontakt:

Peter Beigl (peter.beigl@boku.ac.at)

Anna Happenhofer (anna.happenhofer@boku.ac.at)

Reinhold Ottner (reinhold.ottner@boku.ac.at)

Stefan Salhofer (stefan.salhofer@boku.ac.at)



Jahresgang des gemischten Siedlungsabfallaufkommen 2020 von Sammel Touren mit Covid-Lockdown 1 und 2

LITTERING LEITFADEN

ENTWICKLUNG EINES LEITFADENS ZUR ERHEBUNG VON AUFKOMMEN UND ZUSAMMENSETZUNG GELITTERTER UND ÜBER ÖFFENTLICHE ABFALLBEHÄLTER ERFASSTER ABFÄLLE IN ÖSTERREICH.



Littering auf der Donauinsel durch Verwehungen aus einem Mistkübel.

Die europäische SUP bzw. „Single Use Plastics (Einwegkunststoff)“-Richtlinie (RL 2019/904/EU) zielt darauf ab, die Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt, insbesondere die Meeresumwelt, und die menschliche Gesundheit zu vermeiden und zu vermindern. Neben Verbrauchsminderung, Beschränkung des Inverkehrbringens, spezifischen Produktanforderungen und Kennzeichnungsvorschriften soll dieses Ziel über eine erweiterte Herstellerverantwortung erreicht werden. Laut Art. 8 SUP-RL sollen in Zukunft die Hersteller:innen der im Anhang (Teil E) spezifizierten Produkte die Kosten der Sammlung in öffentlichen Sammelsystemen, von Reinigungsaktionen und von Sensibilisierungsmaßnahmen im Rahmen der Produzentenverantwortlichkeit tragen. Diesbezüglich ist ein bundesweites Berichterstattungssystem einzurichten, wobei für Tabakprodukte eine jährliche Berichtspflicht lt. Art. 13 SUP-RL, besteht. Für die Sammlung in öffentlichen Behältern (z.B. öffentliche Abfallbehälter für Restmüll sowie für Zigarettenstummel auf öffentlichen Straßen und Wegen, bei Stationen von öffentlichen Verkehrsmitteln, Parkplätzen, Parks, Naturreservaten, Nationalparks und Naherholungsgebiete) und bei Reinigungsaktionen (von oder im Auftrag von Behörden durchgeführt, z.B. mittels maschineller oder händischer Straßenkehrung und Flurreinigungsaktionen) sind Erhebungen und Analysen durchzuführen, die es erlauben sollen, die Kostenanteile von relevanten und sonstigen Litteringabfällen zu bestimmen.

Das Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft wurde im Herbst 2021 vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) mit der Entwicklung eines Analyseleitfadens für (im Sinne von Art. 8 SUP-RL) in öffentlichen Sammelsystemen entsorgte sowie gelitterte Abfälle beauftragt, der auf Basis des Verhältnisses von Analyseaufwand und erzielbarer Genauigkeit effiziente, transparente und vergleichbare Erhebungen ermöglichen. Der gesamte Ablauf der Untersuchung (inkl. Festlegung des Untersuchungsziels, Unterteilung und Schichtung der Grundgesamtheit, Planung und Durchführung von Analysen, Vorgaben für Sortierung und Dokumentation) wird konzise und klar dargestellt.

Im Zuge des Vorhabens wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Auswertung und Bewertung bestehenden Littering-Analysen (national und international)
- Systematische Ermittlung des gesamten Littering-Aufkommens in Österreich (gelitterte und in öffentlichen Abfallbehältern erfasste Abfälle)
- Abfalltechnische Charakterisierung zur Ermittlung von Näherungswerten für die Größenverteilung von relevanten Abfallgruppen (z.B. Lebensmittelverpackungen, Zigarettenstummel) sowie die Vorgehensweise für die Sortieranalysen und ggf. erforderlichen Zusatzanalysen
- Leitfadenerstellung in einem übersichtlichen Regelwerk für Anwender:innen

Der vorliegende Leitfaden bietet Empfehlungen für Auftraggeber:innen (z.B. zur Spezifizierung von Analyseleistungen in Regeln 1 bis 6) und für Analyseteams bezüglich Planung, Durchführung und Auswertung (siehe Regeln 7 bis 13) an, wobei Hilfestellung in folgenden Bereichen geboten wird:

- Präzisierung von Grundgesamtheit und Untersuchungszielen mit Vorschlägen für repräsentative, ausgewogene Akteur:innen-auswahl hinsichtlich der Mengenerhebung
- Auslegung der Analyse inklusive erforderlicher Gesamtprobenmasse, Anzahl und Verteilung der Einzelstichproben
- Erhebung und Hochrechnung der Sammelmengen
- Probenahmeplanung, Probenahme und Sortierung von Litteringabfälle
- Ergebnisauswertung

Kontakt:

Peter Beigl (peter.beigl@boku.ac.at)

Anna Happenhofer (anna.happenhofer@boku.ac.at)

Reinhold Ottner (reinhold.ottner@boku.ac.at)

Christian Zafiu (christian.zafiu@boku.ac.at)

Gudrun Obersteiner (gudrun.obersteiner@boku.ac.at)

RESEARCH DURING AN INTERNSHIP

Biological production of carbon monoxide from biowaste.



Karolina at the entrance of the ABF-BOKU building.

I am a PhD candidate at the Doctoral School at Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Poland. On a daily basis, I work at the Department of Applied Bioeconomy in the field of biological treatment of biowaste and gas emissions from these processes. My main goal is to make the biowaste composting process more trendy and at the same time – food loss out of fashion. I'm also a member of the Leading Research Team, 'Waste and Biomass Valorization Group' (WBVG). Thanks to the POWER 3.5 program launched at my university, I had the opportunity to spend one year on a scientific internship at BOKU University, working at the Institute of Waste Management and Circularity (ABF-BOKU) under the supervision of Christian Zafiu.

During the internship, I had a chance to carry out my research project „Biological production of carbon monoxide from biowaste“, the main goal of which was to investigate the relationship between CO production during bio-waste composting and process temperature and aeration rate. Interest in the topic of CO production during biological waste processing (which is mainly associated with combustion processes) results from previous own research on a laboratory and technical scale, where the

concentration of this gas exceeded 1,000 ppm. Despite the harmful impact on the natural environment and living organisms, CO has numerous functional properties, used in many branches of the economy. During my work, I check whether the composting process can be a potential source of CO, which, extracted from the process gas, could be used in the chemical and pharmaceutical industries or as biofuel.

I conducted the research using a system of 12 bioreactors for composting, located in a climatic chamber. The analyzed variants differed in process temperature (35, 45, 55 and 65°C) and aeration rate (2.7, 3.4, 4.8 and 7.8 l/h). The concentration of process gases (CO and O₂) was measured every 24 hours using a multi-gas detector; CO₂ concentration was measured using an infrared gas analyzer. The composting cycle for one variant lasted 14 days with the material being turned over after seven days. Substrates and compost samples were characterized. The obtained CO concentration results for different variants were used to calculate the kinetics of CO production (maximum CO production CO_{max} and constant rate of CO concentration decrease k).

During this internship I also gained new knowledge and skills in the field of laboratory analysis, such as extraction and fractionation of humic and fulvic acids and analysis of NH₄-N and NO₃-N content. The acquired skills also apply to the operation of new laboratory equipment, such as a UV-VIS spectrophotometer, an ultra-centrifugal mill or an XRF spectrometer. During the internship, I also established cooperation with the Lobau composting plant, the biggest one in Vienna. In addition, the internship was an opportunity to visit two waste management facilities: the Spittelau waste incineration plant and the Pfaffenua complex (waste incineration plant, biogas plant, sewage treatment plant, hazardous waste processing plant).

Most importantly, during the year spent at ABF-BOKU, I spent a wonderful time with wonderful people and fell in love with this city. I can definitely say – I will be back! :) And for everyone interested in the environmental engineering research, feel invited to Wrocław!

Kontakt:

Karolina Sobieraj (karolina.sobieraj@upwr.edu.pl)



Measuring CO concentration.

VIF-Projekt „BioPot“

Zukunftsweisende Nutzung des Biomassepotentials aus der Pflege der Verkehrsinfrastruktur.

Ungenutzte Biomassepotentiale entlang der Verkehrsinfrastruktur wie Straßen und Bahntrassen sollten im Sinne einer umfassenden Kreislaufwirtschaft und zukunftsweisenden Bioökonomiestrategie eigentlich der Vergangenheit angehören. Eine aktuelle Bestandsaufnahme und Potentialerhebung zeigen aber, dass - da diese Biomasse derzeit unter das Abfallregime fällt - große administrative und rechtliche Hürden bestehen, wodurch sich aktuell potentielle Verwertungswege weitgehend als unwirtschaftlich darstellen.

Im Rahmen des FFG-Forschungsprogrammes „Mobilität der Zukunft - Verkehrsinfrastrukturforschung F&E Dienstleistungen (VIF 2020)“ startete im Auftrag der ÖBB-Infrastruktur AG und ASFINAG unter der Projektkoordination der BEST (Bioenergy und Sustainable Technologies) im Juni 2021 das Projekt „BioPot“. Das ABF-BOKU war dabei vor allem im Bereich der Recherchen zu etablierten Biomasse-Verwertungstechnologien, wie der Kompostierung und der Biogasgewinnung, zu den (abfall)rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, sowie bei der Erarbeitung von Logistikkonzepten und der Analyse einer ausgewählten, regionalen Case-Study (im Raum Klagenfurt) aktiv. Ein besonderer Fokus lag dabei auch auf der Betrachtung des Neophytenmanagements und der Einschätzung der Verunreinigung der Biomasse aufgrund von Littering. Der Endbericht zu dem Projekt wird Ende Juli 2023 veröffentlicht.

Biomasse, wie lignin-reicher Baum- und Strauchschnitt als auch Grünschnitt (Mähgut) und Laub, fällt entlang der Verkehrsinfrastruktur (Bahnstrecken, Autobahnen) vor allem im Zuge der gesetzlich vorgeschriebenen, betriebsbedingten Erhaltungsmaßnahmen und sicherheitsrelevanten Tätigkeiten an. Diese Biomasse

wird derzeit als Abfall gesehen (diese fällt unter den subjektiven Abfallbegriff - Entledigungsabsicht) und muss daher meist kostspielig „entsorgt“ werden bzw. wird Mähgut, sofern entsprechende Pflegemaßnahmenbescheide vorliegen, häufig zum Mulchen auf den Flächen liegen gelassen, um die Entnahmemengen (Abfallmengen) und Entsorgungskosten möglichst gering zu halten. Eine intensivierte Entnahme und Nutzung von Grünschnitt kann hingegen dazu beitragen, die unerwünschte Verbreitung von krautigen Neophyten einzudämmen, welche zunehmend problematisch werden und diesbezüglich auch Bewirtschaftungsmaßnahmen zu deren Eindämmung z.B. seitens der EU vorgegeben werden.

Aber nicht nur, um die invasive Ausbreitung von Neophyten zu verhindern und die Diversität einheimischer Arten zu unterstützen, sondern auch aus Ressourcensicht wäre eine gezielte und gesteigerte Entnahme- bzw. Erntemenge eindeutig zu begrüßen. Um eine bessere Abschätzung des Biomassepotentials und möglicher Verwertungsschienen treffen zu können, wurden im Rahmen dieses Projektes unter anderem drei Business Cases in ausgewählten Modellregionen detaillierter analysiert (siehe Abbildung 1).

Die generellen österreichweiten sowie Modellregionen-spezifischen Biomassepotentiale wurden von der BEST mithilfe von QGIS visualisiert und die Daten mit den Standortdaten von Biomassekonversionstechnologien verknüpft. Für die Modellregionen wurden die derzeitigen Mengen von Energieholz (Hackgut), sonstiger Holzbiomasse (Strauchschnitt, Landschaftspflegeholz und Mähgut (Grünschnitt) erhoben, sowie auf das Mengenpotential hochgerechnet, wenn es zu einer intensiveren Bewirtschaftung der Flächen kommen würde (z.B. mehrfache Mahd/Schnittdurchgänge pro Jahr, aufnehmen/ernten der gesamten anfallenden Biomasse). Dabei wurde auf Zahlen und Erfahrungswerte der ÖBB und ASFINAG, wie auch auf Literaturwerte bzw. Vergleichswerte aus landwirtschaftlichen Datensätzen zurückgegriffen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der neben den Biomassepotentiale berücksichtigt werden muss, ist die Biomassequalität entlang von Verkehrsinfrastruktur. Diese kann durch unterschiedliche Prozesse negativ beeinflusst werden. So spielt z.B. vor allem im Straßenverkehr das „Littering“ von Abfällen eine große Rolle. Hotspots des Litterings sind z.B. öffentliche Plätze, stark befahrene Straßen sowie das nähere Umfeld

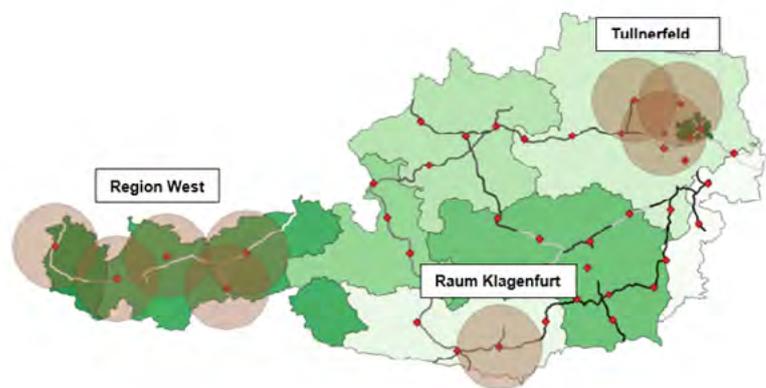


Abbildung 1: Ausgewählte Modellregionen für die Business Cases (BEST, 2023)

Fortsetzung nächste Seite



Abbildung 2: Kunststoff Littering in Straßenbegleitgrün, Kärnten Wolfsberg.

von Take Away Restaurants. Diese Abfälle (vorwiegend Kunststoffabfälle) können für die weitere Verwertung des Materials problematisch werden bzw. sind mit großem Aufwand in der (Ein-)Sammlung verbunden, welche meist manuell durchgeführt wird und dadurch auch hohe Kosten verursacht. Neben durch Littering verursachte Störstoffe können auch Schadstoffe wie Schwermetalle, organische Verbindungen, Chlorbelastung bzw. Salz problematisch sein. Entlang von



Bewirtschaftung des Begleitgrüns der Bahntrasse im Tullnerfeld

Schienenrassen ist v.a. der Kupfergehalt von Strauch- und Grünschnitt relevant, welcher durch Abrieb entsteht. Auch sind entlang der Schiene verschiedene Kohlenwasserstoffe (einschließlich PAK), PCB (Polychlorierte Biphenyle) zu finden, die laut Literatur vor allem mit (heute nicht mehr eingesetzten) Holzschwellen und der Schmierung von Fahrzeugteilen im Zusammenhang stehen. Ein Einfluss von Streusalz auf den Chlorgehalt der Biomasse, ist im Straßenbegleitgrün zu erkennen. Laut Literatur, sind die maximalen Salzbelastungen vor allem im Bereich von 1 bis 3 m Entfernung vom Straßenrand zu erwarten. Durch die schädigende Wirkung von Salz auf einheimische Pflanzen, können zudem wieder salztolerante Neophyten (z.B. Ragweed) im Straßenbegleitgrün begünstigt werden. Der Kraftfahrzeugverkehr (Treibstoffe, Motoröl, Bremsbeläge, Motorabgase, Reifen- und Straßenabrieb) emittiert außerdem Schwermetalle und organische Schadstoffe, die sich ebenfalls in Böden und Biomasse entlang von Verkehrswegen wiederfinden. Die Kompostverordnung in Österreich hat diesem Umstand bisher Rechnung getragen, indem aufgesaugtes Mähgut entlang stark frequentierter Straßen (>8.000 KfZ/d) als zulässiges Inputmaterial zur Herstellung von Qualitätskompost ausgeschlossen ist. Durch

Entwicklungen in der Fahrzeugtechnik hat sich hier aber in den letzten Jahrzehnten die Emissionszusammensetzung wie auch Belastung verändert. Eine aktuell diskutierte Thematik ist die Belastung durch Mikroplastik, welches v.a. durch Reifenabrieb entsteht und die Biomasse entlang von Straßen beeinflussen kann. Laut aktuellen Zahlen in der Literatur landen etwa 40 % der Reifenabriebpartikel im Boden, 10 % in Oberflächengewässern, 45 % verbleiben auf dem Straßenbelag und 5 % gelangen in die Luft. Für den Eintrag in Verkehrsstraßenbegleitende Biomasse bzw. die Anhaftungen an Pflanzen liegen derzeit kaum verlässliche Daten vor.

Weiters wurde ein Technologie-Screening durchgeführt, um geeignete Konversionstechnologien für die Biomasse aus der Verkehrsinfrastrukturpflege zu finden. Dabei wurde zwischen (kommerziell) vorhandenen, etablierten Technologien (wie z.B. Kompostierungsanlagen, Biogasanlagen, Biomasse-Heizkraftwerke) sowie innovativen Technologien, welche sich noch im Entwicklungs- bzw. Demonstrationsstadium befinden (z.B. Pyrolyse, Thermochemische Gaserzeugung, Methanisierung), unterschieden.

Basierend auf den erhobenen betriebs-

Fortsetzung nächste Seite

Tabelle 1: Überblick zu den ausgewählten, untersuchten Business Cases

	Biomassetyp	Technologie/Produkt	Nutzung	Modellregion
BC1	Grünschnitt	Biogas (Anaerobe Vergärung) Biogas/Kompost (3-A Verfahren)	Strom (BHKW)	Raum Klagenfurt
BC2	Grünschnitt	Biomethan (Anaerobe Vergärung & Biogas Aufbereitung)	Treibstoff für Fuhrpark	West (Tirol, Vorarlberg)
BC3	Holzbiomasse (Hackgut, Strauchschnitt)	Biokohle (Langsame Pyrolyse)	Baustoff Additiv, Bodenverbesserung	Tullnerfeld

internen Informationen und den Daten aus der Literatur wurden dann in Abstimmung mit der ÖBB und ASFINAG, wie schon erwähnt, drei Modellregionen (siehe Abbildung 1) ausgewählt und diesen Regionen Business Cases (etablierte und innovative Technologien) zugeteilt. Tabelle 1 und Abbildung 1 geben Überblick zu den Modellregionen bzw. untersuchten Business Cases. Für diese Business Cases erfolgte eine detaillierte Mengenaufschlüsselung der Biomasse sowie eine techno-ökonomische Bewertung der anvisierten Verfahren. Es wurden durch Erhebungen in der Region auch organisatorische, logistische und rechtliche Aspekte beleuchtet, sowie eine OT-Analyse (Opportunity-Threat Analyse) durchgeführt. Neben den sehr spezifischen Business Cases wurden weitere Nutzungsmöglichkeiten von Flächen sowie der vorhandenen Biomasse in einem kurzen Ausblick dargestellt (Kurzumtrieb der Flächen mit Energiepflanzen, Thermochemische Gaserzeugung, betriebsinterne energetische Nutzung der Holzbiomasse).

Die Betrachtungen der Business Cases 1 und 2 haben aufgezeigt, dass die anfallenden Biomassemengen in den Regionen derzeit relativ gering sind, sodass sich die Errichtung eigener Konversionsanlagen ökonomisch nicht lohnt. Betrachtete Alternativen waren daher jeweils die Lieferung des Materials an bestehende Anlagen im jeweiligen Modellgebiet. Die Bereitschaft der Anlagenbetreiber,

Verkehrsinfrastrukturbegleitgrün aufzunehmen, zeigte sich allerdings sehr beschränkt, da sich technologische Probleme ergeben können (durch andere Materialeigenschaften verglichen zu den schon eingesetzten Rohstoffen, durch erhöhten Anteil an Störstoffen etc.), aber vor allem der Umstand, dass Biomasse aus der Verkehrsinfrastrukturpflege derzeit als Abfall eingestuft wird, stellt eine deutliche Hürde dar. Dadurch wären organisatorisch-rechtliche Anpassungen der Anlagen notwendig (so sie noch keine entsprechende abfallrechtliche Genehmigung haben), was viele Anlagenbetreiber abschreckt. Auch in Business Case 3 erscheint nur die Kooperation mit einem bereits bestehenden Anlagenpartner (mit abfallrechtlicher Genehmigung) interessant, an welchen die Holzbiomasse geliefert werden kann.

Generell lässt sich aber aus den Untersuchungen ableiten, dass sich ein zusätzliches Biomasse- bzw. Rohstoffpotential gewinnen ließe, wenn die Grünflächen entlang der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien intensiver bewirtschaftet werden würden. Dies wiederum könnte einen wertvollen Beitrag zur Kreislaufwirtschaft und Dekarbonisierung des Energiesystems in Österreich beitragen. Hierbei erscheinen vor allem die Flächen entlang der Bahninfrastruktur interessant, da diese, im Gegensatz zu den Flächen der ASFINAG,

nicht so stark von Littering betroffen sind.

Um die Nutzung der Biomasse aus der Verkehrsinfrastrukturpflege in Zukunft voranzutreiben, sind vor allem Änderungen der rechtlichen Rahmenbedingungen (z.B. Erlass einer praktikablen Abfallende-Verordnung, Anreiz- und Fördermaßnahmen für Anlagenbetreiber) im Sinne einer Bioökonomie-basierten Kreislaufwirtschaft notwendig. Aktuelle regulative Entwicklungen und damit verbundene neue Umsetzungsziele im Energiesektor sowohl auf EU-Ebene wie in Österreich (wie z.B. Entwurf Erneuerbares-Gas-Gesetz) könnten in Zukunft eine dahingehende Anpassung der Auslegung des Abfallbegriffes beschleunigend beeinflussen.

Weitere Informationen können dem Projektbericht, welcher im August 2023 (u.a. auf der FFG-Homepage) veröffentlicht wird, entnommen werden.

Kontakt:

Marion Huber-Humer (marion.huber-humer@boku.ac.at)

Erwin Binner (erwin.binner@boku.ac.at)

Stefan Salhofer (stefan.salhofer@boku.ac.at)

Thomas Ladurner (thomas.ladurner@boku.ac.at)

Anna Noichl (anna.noichl@boku.ac.at)

Projektkoordination BEST (Bioenergy und Sustainable Technologies)



ÖWAV AWT 2023

Österreichische Abfallwirtschaftstagung 2023 in Alpbach. Das größte nationale Branchentreffen der Abfall- und Kreislaufwirtschaft.

Von 19. bis 21. April fand im Congress Centrum Alpbach die diesjährige Österreichische Abfallwirtschaftstagung des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbands (ÖWAV) unter dem Leitthema „Resilienz der / durch Abfallwirtschaft“ mit über 400 Teilnehmer*innen sowie 20 Aussteller*innen statt. Die private und kommunale Entsorgungswirtschaft, verschiedene Entscheidungsträger*innen aus Politik sowie zahlreiche Vertreter*innen der Behörden und wissenschaftlicher Institutionen diskutierten aktuelle abfallwirtschaftliche Fragestellungen und Neuerungen.

Beim Festvortrag wurden die Entwicklungen und aktuellen Verwerfungen auf den Energiemärkten von der Direktorin der EcoAustria, Frau Priv.-Doz. Dr. Monika Köppl-Turyna aufgezeigt. Im Anschluss präsentierte das Umweltministerium (BMK) aktuelle und geplante Vorhaben und das Amt der Tiroler Landesregierung diskutierte die Entwicklungen der Abfallwirtschaft über die Zeit aus Sicht einer Behörde. In den weiteren Veranstaltungsböcken wurde über die derzeitigen technischen und rechtlichen Neuerungen auf nationaler und europäischer Ebene informiert. Im „Zukunftsdialog Abfallwirtschaft“ beleuchtete die „Junge Abfallwirtschaft im ÖWAV“ gemeinsam mit Jungunternehmer*innen innovative Ideen der österreichischen Abfallwirtschaft in einem interaktiven Vortragsformat. Seitens des ABF-BOKU durfte unsere Kollegin Marlies Hrad die Moderation übernehmen. Am dritten Veranstaltungstag fanden Exkursionen in die abfallwirtschaftliche Praxis zur Fritz Egger GmbH & Co. OG (Altholzverwertung) sowie zur Montanwerke Brixlegg AG (Kupferhütte) statt.

Im Rahmen der jährlich stattfindenden Postersession unter der Leitung von Prof. Marion Huber-Humer wurden neue Projekte und Erkenntnisse auf dem Gebiet der Abfall- und Kreislaufwirtschaft präsentiert. Die 3 besten Poster wurden im Rahmen eines zweistufigen Bewertungssystems („PosterSlam“ und Online-Abstimmung durch das Publikum) ermittelt und mit Geldpreisen ausgezeichnet. Über den 1. Platz freute sich unsere Kollegin Anna Happenhofer mit Ihrem Poster *BrewMore! - Abfallvermeidung in österreichischen (Klein-)Brauereien*, Platz 2 ging an Thomas Senfter und Platz 3 an Julian Aberger.

Kontakt:

Anna Happenhofer (anna.happenhofer@boku.ac.at)

Astrid Allesch (astrid.allesch@boku.ac.at)



Postersession auf der AWT 2023.



Marlies Hrad beim „Zukunftsdialog Abfallwirtschaft“.



Anna Happenhofer belegte den 1. Platz des Posterpreises.

WAS SIND PERVASIVE ELECTRONICS?

Umfassende Erkundung vom Produktdesign bis zur Entsorgung.



Kinderschuh mit LED Lichtern

Die zunehmende Verbreitung elektronischer Geräte in den letzten Jahren hat zu einem erheblichen Anstieg des Elektronikabfalls geführt. Da elektronische Geräte immer erschwinglicher und weithin verfügbar werden, hat ihre Integration in verschiedenen Produkten die Grenze zwischen elektronischen und nicht-elektronischen Gegenständen verwischt und eine neue Produktkategorie entstehen lassen, die als „allgegenwärtige Elektronik“ (Pervasive Electronics) bekannt ist.

Die Erschwinglichkeit und Vielseitigkeit der Elektronik hat ihre Verwendung in verschiedenen Bereichen wie Medizin, Verkehr und Energieerzeugung erleichtert. Diese Geräte sind zu einem integralen Bestandteil des modernen Lebens geworden, mit unbestreitbaren Auswirkungen auf die Gesellschaft und die Umwelt. Im Zuge

des technologischen Fortschritts und der fortschreitenden Innovation in verschiedenen Sektoren wird sich der Trend zur allgegenwärtigen Elektronik voraussichtlich fortsetzen und unseren Lebensstil, unser Arbeitsumfeld und unsere sozialen Interaktionen tiefgreifend beeinflussen.

Um dieses Thema zu erforschen und zu beleuchten, wurde ein Webinar unter der Moderation von Christian Zafiu am 9. Mai 2023 durchgeführt. An dem Webinar nahmen drei Referenten teil: Heinz Böni, Nazanin Ansari und Pascal Leroy. Heinz Böni gab einen Überblick über den aktuellen Stand und die Definition von Pervasive Electronics und stellte bemerkenswerte Beispiele vor. Nazanin Ansari, Innovationsmanagerin für intelligente Textilien bei der Schoeller Textil AG, stellte die neuesten Fortschritte und Möglichkeiten fortschrittlicher textiler Materialien vor und erläuterte deren

Eigenschaften, Anwendungen und damit verbundene Herausforderungen. Pascal Leroy von der Producer Responsibility Organisation Initiative „WEEE Forum“ erläuterte die rechtlichen und praktischen Auswirkungen von allgegenwärtigen Elektronikprodukten. Darüber hinaus stellte Pascal Leroy das Projekt „Circular Digital Health“ (DiCE) vor, eine neue Initiative, die darauf abzielt, die Kreislauffähigkeit von elektronischen Geräten im medizinischen Bereich zu verbessern.

Kontakt:

Aleksander Jandric (aleksander.jandric@boku.ac.at)

PUBLIKATIONEN

DER MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER DES ABF.

Feldversuch zum Abbauverhalten von kompostierbaren Vorsammelhilfen in der technischen Kompostierung - in *K. Wiemer/ M. Kern/ T. Raussen, Bioabfall- und stoffspezifische Verwertung v, Kapitel: Kompostierbare Biosammelbeutel - Abbauverhalten und DINplus S 201 - 2015.*

Autor:innen: *Zafiu, C; Binner, E; Huber-Humer, M.*
ISBN: 3-928673-84-X

The use and detection of quantum dots as nanotracers in environmental fate studies of engineered nanoparticles - in *Environmental Pollution.*

Autor:innen: *Pavlicek, A; Neubauer, S; Zafiu, C; Huber-Humer, M; Ehmoser, EK; Part, F.*
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120461>



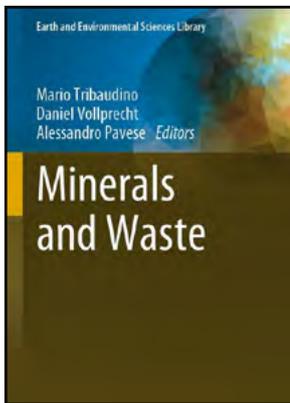
Methane losses from different biogas plant technologies - in *WASTE MANAGEMENT.*

Autor:innen: *Wechselberger, V; Reinelt, T; Yngvesson, J; Scharfy, D; Scheutz, C; Huber-Humer, M, Hrad, M.*
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.12.012>



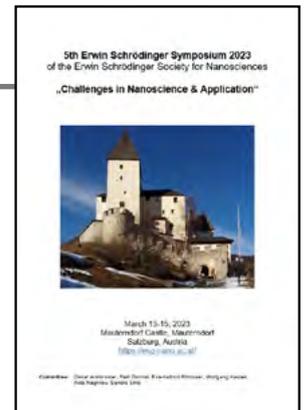
A Brief Glance on Global Waste Management - in *Tribaudino, M., Vollprecht, D., Pavese, A., Minerals and Waste S. 227-258*

Autor:innen: *Allesch, A; Huber-Humer, M.*
ISBN: 978-3-031-16135-3



Challenges in Nanoscience & Application - in *Armbruster, O., Dohnal, F., Ehmoser, E.-K., Kautek, W., Naghilou, A., Stroj, S. (Eds.), 5th Erwin Schrödinger Symposium 2023 of the Erwin Schrödinger Society for Nanosciences*

Autor:innen: *Zafiu, C.*
Link: https://esg-nano.ac.at/_files/nanoscience-applications/BoA.pdf



The dynamics of macro- and microplastic quantity and size changes during the composting process - in *WASTE MANAGEMENT*

Autor:innen: *Zafiu, C; Binner, E; Beigl, P; Vay, B; Ebmer, J; Huber-Humer, M.*
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.03.002>



How to reduce consumer food waste at household level: A literature review on drivers and levers for behavioural change - in *Sustainable Production and Consumption*

Autor:innen: *Vittuari, M; Herrero, LG; Masotti, M; Iori, E; Caldeira, C; Qian, Z; Bruns, H; van Herpen, E; Obersteiner, G; Kaptan, G; Liu, G; Mikkelsen, BE; Swannell, R; Kasza, G; Nohlen, H; Sala, S.*
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spc.2023.03.023>



Jakob Grabher

Eine empirische Analyse von Motivationsfaktoren und Hürden beim Kauf von Secondhandkleidung für Konsumentinnen und Konsumenten in Österreich.

Die wachsende Bekleidungsindustrie und der Konsum von Kleidungsstücken verursacht ernsthafte und gut dokumentierte Umweltprobleme. Die Fast Fashion Industrie wächst in einem rapiden Ausmaß ungeachtet der Einflüsse auf Mensch und Natur. Weltweit werden aktuell nur 1% aller entsorgten Kleidungsstücke recycelt oder wiederverwendet, was zu einem immensen Aufkommen an textilen Abfällen führt, die entweder verbrannt oder auf Deponien abgelagert werden. Mittlerweile ist jedoch der Secondhandkleidungsmarkt auf dem Vormarsch, denn gebrauchte Kleidung erfreut sich immer mehr an größerer Beliebtheit bei Konsument*Innen. Die sich daraus ergebende Arbeit untersucht Motivationsfaktoren für den Kauf von Secondhandkleidungsstücken und Hürden, die Konsument*Innen davon abhalten, Secondhandkleidungsstücke zu kaufen. Um diese Motivationsfaktoren und Hürden zu identifizieren und zu isolieren, wurde eine Online-Umfrage durchgeführt. Die Anzahl der Teilnehmer*Innen betrug 278. Begleitend wurde eine Literaturrecherche durchgeführt und unterstützend dazu zwei Experteninterviews geführt. Die untersuchten Faktoren zu potenzielle Motivations- und Hinderungsgründen zum Kauf von Secondhandkleidung sind Geldersparnis und Preis, Nachhaltigkeit, Hygiene und Gesundheit, Qualität und Herkunft, Käuferlebnis, Trend und die Bezeichnung bzw. das Wording von gebrauchten Kleidungsstücken. Den größten Einfluss auf die Kaufentscheidung von Konsument*Innen bezüglich Secondhandkleidung hatte der Preis eines Kleidungsstückes. Der Nachhaltigkeitsaspekt von Secondhandkleidung ist den Konsument*Innen zwar bewusst, ist aber nicht ausschlaggebend für eine Kaufentscheidung. Trend und Käuferlebnis konnten nicht als beeinflussende Faktoren für den Kauf von Secondhandkleidung ausgemacht werden. Weiters haben unterschiedliche Bezeichnungen für gebrauchte Kleidung Einfluss auf die positive bzw. negative Wahrnehmung von Secondhandkleidung. Diese Arbeit soll den Wissensstand über die Akzeptanz oder Ablehnung von Secondhandkleidung in der Bevölkerung erhöhen und Empfehlungen für Verbesserungsmöglichkeiten der aktuellen Situation rund um Secondhandkleidung geben.

Lukas Novacek

Stand der Technik beim Gebäuderückbau in Österreich.

Durch die steigende Weltbevölkerung und die Verwestlichung der Lebensgewohnheiten stehen wir vor einem weltweiten Ressourcenproblem. Um dieses in den Griff zu bekommen, bedarf es Lösungen, welche bereits eingesetzte Ressourcen wieder nutzbar machen. Eine dieser Lösungen kann die Kreislaufwirtschaft sein, um Ressourcen lange in der Nutzung zu behalten bzw. wieder nutzbar zu machen. Ein Teilgebiet der Kreislaufwirtschaft ist das Urban Mining. Die gegenständliche Arbeit beschäftigt sich mit dem verwertungsorientierten Rückbau in Österreich. Im Folgenden werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen in der EU, in Österreich und in Deutschland erläutert. So konnten diverse Hemmnisse aufgrund der rechtlichen Rahmenbedingungen festgestellt werden, wie zum Beispiel die neue Richtlinie für den Einsatz von Beton mit Recycling-Inhaltsstoffen. Im Anschluss wurde die Umsetzung vom optimalen verwertungsorientierten Rückbau am Beispiel Österreich analysiert. Es wurde mit der Gebäudeplanung begonnen, da diese essenziell für die spätere Rückbaufähigkeit ist, und endet mit der Aufbereitung von Recycling-Baustoffen. Im Zuge dieser Analyse wurden rechtliche, technische und wirtschaftliche Hemmnisse festgestellt, welche im Kapitel Ergebnisse aufbereitet wurden. Im letzten Teil der Arbeit wurden Daten von Re-Use- und Rückbauprojekten ausgewertet. Mit diesen Daten soll das Potenzial des verwertungsorientierten Rückbaus aufgezeigt werden. Diese Auswertung ergab zum Beispiel, dass pro m³ Bruttorauminhalt um die 0,4 t Baurestmassen anfielen. Davon wurden 73% recycelt, 0,009% thermisch verwertet, 6% deponiert und 20% eine Wiederverwendung vor Ort zugeführt. Gerade im Hinblick auf die Deponierung von Abfällen haben die beiden Projekte bewiesen, wie wenig durch die Umsetzung des verwertungsorientierten Rückbaus in Österreich auf Deponien landen.



Peter Stelzer

Analyse des sachgerechten Umgangs mit Lithium-Ionen-Batterien in der kommunalen Abfallwirtschaft in Österreich.

In den vergangenen Jahren kam es zu einem deutlichen Anstieg an Elektronikgeräten mit Lithium-Ionen-Batterien (LIB). Diese gelten als sogenannte Gerätebatterien, welche beispielsweise in Tablets oder Kinderspielzeug eingesetzt werden. Sie sind ein häufig nicht wahrgenommener Problemstoff und verfügen über gefahrenrelevante Eigenschaften, wie Brand- und Explosionsgefahr. Die sachgerechte Entsorgung von LIB ist daher unumgänglich, da ansonsten Sicherheitsrisiken etwa durch mechanische Beschädigungen entstehen. Ziel der sachgerechten Entsorgung ist es, LIB getrennt von anderen Abfällen zu sammeln und vor äußerlichen Einwirkungen zu schützen. Aufgrund von fehlendem Bewusstsein der Bevölkerung werden laut einer Studie von Nigl aktuell bis zu 30% unsachgemäß entsorgt und verursachen somit vermeidbare Schäden. Aus diesen Gründen rücken LIB in der Abfallwirtschaft vermehrt in den Fokus. Für die Masterarbeit durchgeführte Expert*inneninterviews mit Abfallwirtschaftsverbänden (AWV) sowie eine Literaturrecherche haben gezeigt, dass das größte Risiko durch Fehlwürfe verursacht wird. Die getrennte Sammlung, Lagerung und der Transport reduzieren das Risiko erheblich, auch für Zwischenlagerplätze bei AWV. Lösungsansätze zur Reduktion der Fehlwürfe finden sich in der Bewusstseinsbildung, einem sicheren Produktdesign und einem Pfandsystem für Alt-LIB. Die Bewusstseinsbildung soll unter Einbeziehung der AWV zielgruppenspezifisch auf Bundes- und Bezirksebene erfolgen. Das Produktdesign ist so zu gestalten, dass die LIB von Konsument*innen leicht erkennbar und manuell entfernbar sind. In Elektro(alt)geräte verbaute und somit schwer erkennliche LIB stellen ein Gefahrenpotential mit einem Restrisiko für den AWV dar. Um Risiken weiter minimieren zu können, ist etwa auch eine verbesserte Sortiertechnik notwendig. Abschließend lässt sich sagen, dass oberste Priorität eine verbesserte Sammlung von LIB haben muss, sowohl für ein geringeres Gefahrenpotential als auch zur Schonung der Umwelt.



IMPRESSUM

Herausgeber:
Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft,
Universität für Bodenkultur Wien
(ABF-BOKU)
Muthgasse 107, 1190 Wien
Telefon: +43 1 47654 81300
Email: abf@boku.ac.at
<http://www.wau.boku.ac.at/abf.html>
Redaktion und Layout:
Astrid Allesch
Anna Noichl

Bildnachweis

Wenn nicht anders angegeben, liegen die Urheberrechte der Bilder beim Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft

Manfred Antranias Zimmer auf Pixabay, Editorial
Urlaubsspuren, <https://pixabay.com/photos/camping-chair-chair-camping-old-1268986/>

BOKU, S. 2 und S. 3
Nanocarriern, Link: <https://boku.ac.at/news/newsitem/71937>

Ben Kerckx auf Pixabay, S. 4
Gewerbeabfall, <https://pixabay.com/photos/garbage-dirt-household-waste-waste-1741135/>

BEST, S. 7
Ausgewählte Modellregionen, Projektbericht BEST, 2023.