

Klima- und Ressourcenschutz durch Kreislaufwirtschaft

Engagement aus Deutschland international stark nachgefragt!

Der Klima- und Ressourcenschutz ist eine der zentralen globalen Zukunftsaufgaben und hier sieht das aktuelle Zwischenfazit weder international noch auf nationaler Ebene gut aus. Seit den 1970er Jahren ist der weltweite Ressourcen- und Energieverbrauch höher als die ökologische Regenerationsfähigkeit des Globus. Weltweit war der ökologische Fußabdruck im Jahr 2022 um 75 % zu hoch, d. h. wir bräuchten 1,75 Erden für ein ausgeglichenes Verhältnis. In Deutschland ist der ökologische Fußabdruck aktuell doppelt so hoch, d. h. wenn alle Menschen so leben würden, bräuchten wir 3 Erden! Ganz hinten liegen die USA mit 5,1 Erden! Die beiden bevölkerungsreichsten Länder mit insgesamt je rund 1,4 Mrd. Einwohnern sind Indien (0,8 Erden) und China (2,4 Erden), die (wesentlich) besser dastehen als Deutschland. In Umfragen sind wir ja auch gerne Weltmeister in Sachen Klima- und Ressourcenschutz, aber in der Praxis klemmt es dann gewaltig. So lagen wir 2022 sowohl bei dem Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergiebedarf als auch bei der Substitution von Primärrohstoffen durch abfallbasierte Sekundärrohstoffe (weit) unter 20 %. D. h. sowohl bei der „Energiewende“ als auch bei der „Rohstoffwende“ stehen wir erst am Anfang eines langen Weges, während die Ziellinie „kilimaneutrales Deutschland bis 2045“ im Klimaschutzgesetz klar festgelegt ist!

Somit ist die Ausgangsbasis in Deutschland eher bescheiden und die Ziele sehr ambitioniert. Es ist aber klar, dass eine klimaneutrale Gesellschaft nur mit einer wirklichen Kreislaufwirtschaft realisiert werden kann. Im internationalen Vergleich ist festzuhalten, dass Deutschland nach wie vor zu den führenden Ländern in der Abfallwirtschaft (auf dem Weg in eine Kreislaufwirtschaft) gehört. Die positiven ökologischen Effekte der Vermeidung, Verwertung und umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen sind durch zahlreiche wissenschaftliche Studien belegt. In Deutschland trägt die Kreislaufwirtschaft schon heute maßgeblich zum Ressourcen- und Klimaschutz bei und ist beispielsweise der erfolgreichste Sektor bei den im Kyoto-Abkommen geforderten CO₂-Emissionsminderungen bezogen auf 1990. Dabei ist anzumerken, dass viele positive Effekte nicht der Abfallwirtschaft angerechnet werden, sondern der Energiewirtschaft oder anderen Sektoren, denen die Entsorgungsbranche Sekundärbrennstoffe und -rohstoffe zur Verfügung stellt. Im Gegensatz dazu entstehen z. B. in vielen Entwicklungs- und Schwellenländern 10 bis 20 % der klimare-

levanten Emissionen wegen nicht oder unzureichender abfallwirtschaftlicher Maßnahmen. Es hilft also nur bedingt, wenn wir nur eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft für die rund 1 % der Weltbevölkerung in Deutschland auf die Beine stellen.

Deshalb sind deutsche Abfall-Experten aus der Wissenschaft und Praxis intensiv in internationale Projekte eingebunden. Zu nennen sind hier z. B. der Aufbau von Studienprogrammen im Bereich der Abfallwirtschaft und -technik, die Schulung von Führungskräften, Beratung von Ministerien, Entwicklung von Masterplänen für die Abfallwirtschaft, abfallwirtschaftliche Pilotprojekte sowie die Errichtung und der Betrieb von Praxisanlagen zur Abfallbehandlung. Vor diesem Hintergrund entwickeln sich die Aktivitäten zur internationalen Kreislaufwirtschaft auch zu einer zentralen Aufgabe in der Entwicklungszusammenarbeit des BMZ, beispielsweise mit zahlreichen Aktivitäten der PREVENT Abfallallianz. Aber auch andere Bundesministerien wie das BMBF oder das BMUV fördern inzwischen eine ganze Reihe von Pilotvorhaben zur Verbesserung der Kreislaufwirtschaft, z. B. in Afrika. Zentrales Netzwerk für die internationalen Aktivitäten Deutschlands weltweit ist seit vielen Jahren die German RETech Partnership e.V. (RETech), wo die wesentlichen Akteure der gesamten Wertschöpfungskette zusammengeschlossen sind. Die Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Deutschland sind fast alle in internationale Projekte eingebunden und u. a. in den Fachgremien der International Waste Working Group (IWWG) oder International Solid Waste Association (ISWA) vertreten.

Die DGAW arbeitet seit 2019 eng mit RETech zusammen, um die internationalen deutschen Aktivitäten in der AG „ISWA Germany“ noch besser zu vernetzen. Seit Januar 2022 haben DGAW&RETech gemeinsam auch die „National Membership“ für Deutschland in der ISWA übernommen und das Engagement in den Arbeitsgruppen und Gremien in der ISWA wurde konsequent ausgebaut. Koordiniert werden die Aktivitäten von „ISWA Germany“ am Lehrstuhl Abfall- und Stoffstromwirtschaft an der Universität Rostock und Informationen sowie Kontaktdaten für Interessierte sind auf der Homepage www.iswa-germany.de zu finden.



Prof. Dr. Michael Nelles
Lehrstuhl Abfall- und Stoffstromwirtschaft, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Uni Rostock & Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ), Leipzig

Viel Spaß beim Lesen wünscht
Ihr Michael Nelles

Inhalt 6.23



© TU Dresden



© Joni Seager/www.grida.no/resources/13286

EDITORIAL

Klima- und Ressourcenschutz durch Kreislaufwirtschaft 305

Prof. Dr. Michael Nelles

INTERNATIONALE ABFALLWIRTSCHAFT

MENA-REGION

Erweiterte Verantwortung für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft im Tourismussektor 308

Extended sector responsibility for sustainable tourism and circular economy

Julian Wiechert, Dr. Nour Chaher, PD Dr. Abdallah Nassour und Prof. Dr. Michael Nelles

Erweiterte Sektorverantwortung • Abfallwirtschaft • Kreislaufwirtschaft • Tourismusindustrie • Meeremüll • MENA-Region

INTERNATIONALE ABFALLWIRTSCHAFT

GHANA

Perspektiven für die energetische Verwertung von Abfällen in Ghana 316

Prospects for waste to energy in Ghana

Vicky Shettigondahalli Ekanthalu, Zipporah Asiedu, Mona-Maria Narra, Satyanarayana Narra und Michael Nelles

Abfallwirtschaft • Energieversorgung • erneuerbare Energien • Abfallverwertung • Hybrid-Energie

INTERNATIONALE ABFALLWIRTSCHAFT

MEKONG-REGION

Waste-free-Climate: Fachlicher Austausch in der Mekong-Region 325

Waste-free-Climate: Professional exchange in the Mekong River Basin

Isla Hodgkinson und Johannes Schmidt

Deutschland-Alumni • SDG-Projekt • Kreislaufwirtschaft • DAAD • Mekong-Region • Projektlaufzeiten

INTERNATIONALE ABFALLWIRTSCHAFT

UMWELTKAMPAGNEN

Europäische Woche der Abfallvermeidung & Let's Clean Up Europe 333

Umweltkampagnen

European Week for Waste Reduction & Let's Clean Up Europe
Environmental campaigns

Dr. phil. Ljuba Günther

Abfallvermeidung • Littering • Abfall • Umweltschutz • Ressourcenschonung • Klimaschutz

Schwerpunktthemen: Internationale Abfallwirtschaft



© Tina Schoolmeester/www.grida.no/resources/13319

INTERNATIONALE ABFALLWIRTSCHAFT

MONGOLEI, NEPAL, BHUTAN

Geschlechtsspezifische Arbeitsteilung in der Abfallwirtschaft 339

Erfahrungen aus der Mongolei, Nepal und Bhutan

Gender and waste nexus

Experiences from Mongolia, Nepal and Bhutan

Dr. phil. Ljuba Günther

Abfallwirtschaft • Gender • Gerechtigkeit •
Umweltschutz • Klimaschutz • Teilhabe

KREISLAUFWIRTSCHAFT

ROHSTOFFVERBRAUCH

Primär- und Sekundärrohstoffe im Brennpunkt 347

Primary and secondary raw materials in focus

Prof. Dr. Walter Frenz, Maître en Droit Public

Kreislaufwirtschaft • Klimaschutz • Primärrohstoffe •
Sekundärrohstoffe • Energiewende • Rohstoff-
verbrauch

RUBRIKEN

Aktuelles aus der Rechtspraxis 352

RA Prof. Hartmut Gaßner und RA Dr. Manuel Schwind

Aus der Facharbeit der DGAW e.V. 353

Stellungnahmen aus den Umweltverbänden 354

Kurzberichte 357

Nachrichten aus der Industrie 359

Produktvorstellungen aus der Industrie 361

Rezension 363

Veranstaltungskalender 364

Beratende Ingenieure 367

Impressum/Vorschau 368

Erweiterte Verantwortung für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft im Tourismussektor

Extended sector responsibility for sustainable tourism and circular economy

Julian Wiechert, Dr. Nour Chaher, PD Dr. Abdallah Nassour und Prof. Dr. Michael Nelles

Julian Wiechert

ist seit 2021 wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand an der Professur für Abfall- und Stoffstromwirtschaft der Universität Rostock. Er koordiniert das Projekt TouMaLi und forscht zu Ansätzen für die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft in der MENA-Region.

Dr. Nour Chaher

ist seit 2017 wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin an der Professur für Abfall- und Stoffstromwirtschaft der Universität Rostock. Sie koordiniert das Projekt TouMaLi und forscht zu Lösungsmöglichkeiten der Kreislaufwirtschaft für die Länder der MENA-Region, mit besonderem Fokus auf Tunesien. Sie hat an der Universität Gabes in Tunesien Verfahrenstechnik studiert und dort promoviert.

Dr. Abdallah Nassour

ist Privatdozent an der Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft der Universität Rostock. Er arbeitet seit 1999 am Know-how Transfer in der Abfallwirtschaft zwischen Deutschland und der MENA-Region. Er ist der Team-Leader im Projekt TouMaLi.

Prof. Dr. Michael Nelles

ist seit 2006 Inhaber der Professur für Abfall- und Stoffstromwirtschaft der Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät der Universität Rostock. Seit 2012 ist er wissenschaftlicher Geschäftsführer des Deutschen Biomasseforschungszentrum gGmbH (DBFZ) in Leipzig.

Zusammenfassung

Die Erde steht vor einer dreifachen planetaren Krise: Klima- veränderung, Biodiversitätsverlust und Umweltverschmutzung. Das Projekt TouMaLi (Tourism Marine Litter) widmet sich vor allem der Umweltverschmutzung, genauer gesagt „Marine Litter“ (Meeresmüll) und hat das Ziel, den Eintrag von Abfällen in die Umwelt durch geregelte Abfallwirtschaft zu unterbinden. Im Fokus steht hierbei die Verantwortung des Tourismussektors. Im Artikel wird zunächst in das Projekt TouMaLi eingeführt und es werden Hintergrundinformationen zu den Projektländern Ägypten, Marokko und Tunesien dargelegt, welche sich aus einer Literaturrecherche ergeben. Die Ergebnisse eines durchgeführten Meeresmüllmonitorings weisen einen deutlichen Zusammenhang zwischen (touristischen) Erholungsaktivitäten an Stränden und Marine Litter nach. Die Analyse der Abfallbewirtschaftungspraktiken, der Abfallzusammensetzung und der Abfallmengen in den Hotels der Pilotregionen zeigt ein erhebliches Verbesserungspotential. Der Tourismussektor leidet nicht nur unter dem Problem, sondern trägt auch zum Problem bei. Daher zielt das Projekt darauf ab, ein beispielhaftes Modell für eine sogenannte „Erweiterte Sektorenverantwortung“ für den Tourismussektor im Rahmen eines kreislaufwirtschaftlichen und nachhaltigen Tourismusansatzes zu entwickeln.

Abstract

Our planet is facing a triple and interconnected crisis of climate change, loss of biodiversity and pollution. The TouMaLi („Tourism Marine Litter“) project is primarily dedicated to environmental pollution, or more precisely „marine litter“, and aims to prevent waste from entering the environment through regulated waste management. The focus here is primarily on the responsibility of the tourism sector. The article introduces the TouMaLi project and provides background information on the project countries Egypt, Morocco and Tunisia that result from a literature review. The first findings of marine litter monitoring at beaches prove a correlation between recreational activities at beaches and marine litter pollution. Analysis of waste management practices, waste composition and quantities in hotels of the pilot regions show once more the need for improvements of current practices. The tourism sector is not only suffering from the problem but also contributing to the problem.

Hence, this research aims to develop an exemplary model for a so-called „Extended Sector Responsibility“ scheme for the tourism sector in a circular economy and sustainable tourism approach.

1. TouMaLi – Beitrag der nachhaltigen Abfallwirtschaft im Tourismus zum Schutz der Meeresökosysteme

Die steigende Verschmutzung der Meere durch Plastikabfälle stellt ein ernsthaftes globales Umweltproblem dar. Jedes Jahr landen Tonnen von Plastikmüll in unseren Ozeanen und bei einem „business-as-usual“ Szenario ohne Gegenmaßnahmen könnte sich diese Menge von etwa 9–14 Millionen Tonnen pro Jahr im Jahr 2016 auf voraussichtlich 23–37 Millionen Tonnen pro Jahr im Jahr 2040 fast verdreifachen (United Nations Environment Programme, 2021). Die Auswirkungen dieser Plastikverschmutzung auf die Umwelt, die Gesundheit der Menschen und die Wirtschaft sind verheerend. Doch es gibt Hoffnung: Im Februar 2022 wurde auf der UN-Umweltversammlung (UNEA-5.2) eine historische Resolution verabschiedet, die die Entwicklung eines international rechtlich bindenden Instrumentes zur Bekämpfung von Plastikverschmutzung, einschließlich die der Meeresumwelt, vorsieht. Das Ziel ist es, die Verhandlungen bis Ende 2024 abzuschließen und damit ein Instrument zu schaffen, das den gesamten Lebenszyklus von Plastikabfällen umfasst und nachhaltige Produktion und Konsum von Plastik fördert.

Diese vielversprechende globale Initiative mindert keineswegs die Notwendigkeit von Lösungsansätzen auch auf lokaler Ebene. Die Handlungsfelder sind vielfältig, doch es ist offensichtlich, dass eine geregelte, nachhaltige Abfallwirtschaft einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des Problems beitragen kann und muss.

Vor allem in der MENA-Region besteht ein großes Potenzial, den Eintrag von Kunststoffabfällen in die Meere (Marine Litter) durch eine verbesserte Abfallwirtschaft zu verringern. Die nordafrikanischen Länder Ägypten, Marokko und Tunesien grenzen alle an das Mittelmeer, eines der weltweit am meisten verschmutzten Meere. Laut dem Europäischen Parlament werden täglich etwa

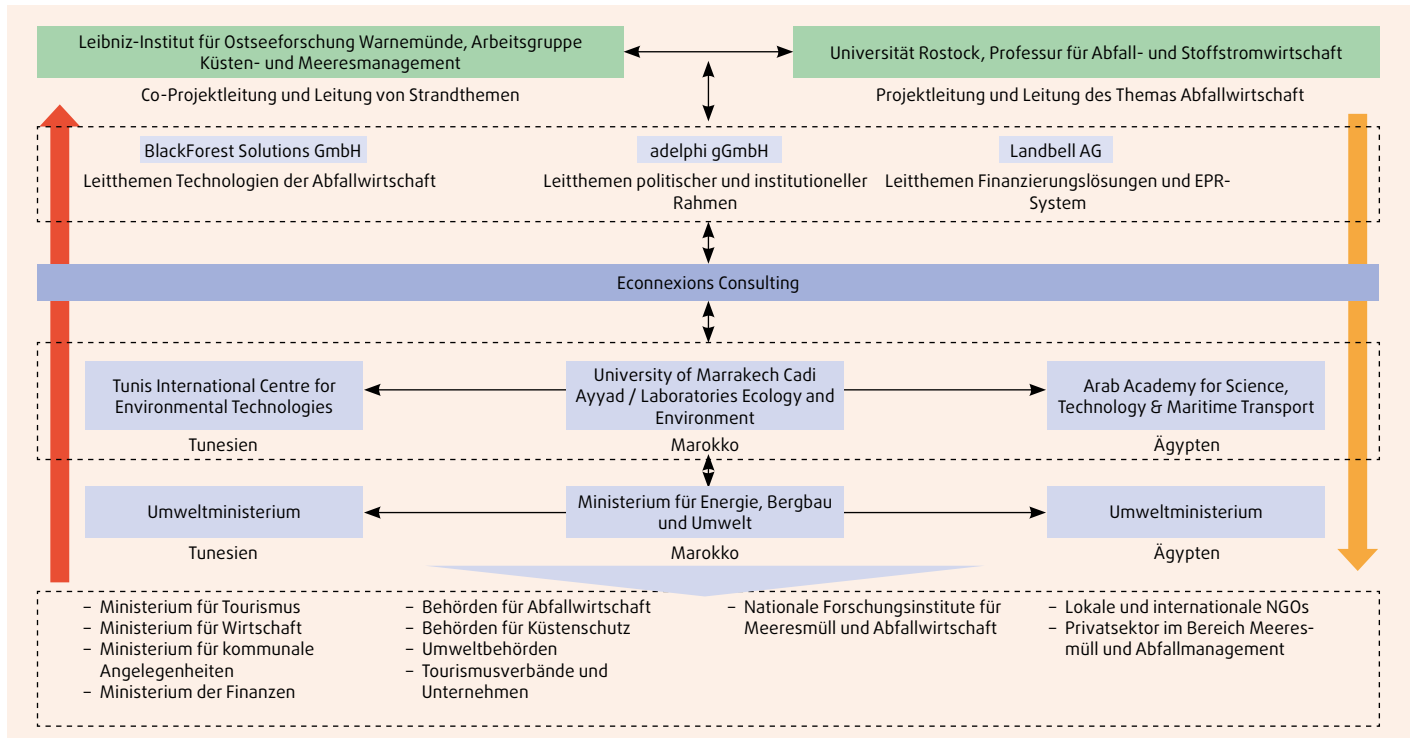


Abbildung 1
Projektkonsortium
TouMaLi

730 Tonnen neuer Müll eingetragen, wobei der überwiegende Teil aus Kunststoffen besteht (UNEP MAP, n.d.). Bisher sind sowohl das Monitoring der Einträge sowie die Forschung zu den genauen Auswirkungen und Langzeitfolgen begrenzt. Doch negative Folgen für die Tier- und Pflanzenwelt der Meere, die menschliche Gesundheit, das Klima und die Ökonomie sind bereits erwiesen. Gleichzeitig gibt es in der Region eine Vielzahl attraktiver touristischer Destinationen und die damit verbundene Industrie hat ein bedeutendes wirtschaftliches Gewicht, welche in direkter Abhängigkeit zu intakten und attraktiven Ökosystemen steht.

Diesen Gemeinsamkeiten widmet sich auch das im Juni 2021 in Ägypten, Marokko und Tunesien gestartete Forschungsprojekt TouMaLi der Universität Rostock und des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde (IOW). Das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) finanzierte Projekt hat das Ziel, nachhaltige Abfallwirtschaftslösungen unter Einbeziehung des Tourismussektors zu entwickeln und zu etablieren, um Marine Litter zu reduzieren und Meeresökosysteme in der Region zu schützen. Die Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH verwaltet die Fördergelder für das BMUV. Die der MENA-Region angehörigen Projektländer haben allesamt ein hohes Plastikmüllaufkommen. Zusätzlich zur lokalen Abfallerzeugung gibt es ein hohes saisonales Abfallaufkommen durch den Tourismussektor.

Ein Konsortium aus neun verschiedenen Institutionen aus Wissenschaft, Think-Tanks und Unternehmen nimmt sich im Forschungsvorhaben TouMaLi dieser Herausforderung an. Diese sind in Abbildung 1 dargestellt.

Die in den Projektländern zuständigen Ministerien unterstützen die Arbeiten. Das übergeordnete Projektziel besteht darin, den Anteil der Abfälle aus dem Tourismus in den Zielregionen zu minimieren. Abfälle gilt

es möglichst zu vermeiden oder zu recyceln, um die Gesamtmenge an Meeres- und Strandabfällen nachhaltig zu reduzieren. Gegenstand des Projektes ist die Entwicklung eines Bewertungssystems der Meeresmüllverschmutzung auf Grundlage der Überwachung von Strandmüll sowie die Bewertung der aktuellen Abfallentsorgung. Ein weiterer Teil besteht in der Analyse, Umsetzung und Überwachung von rechtlichen, organisatorischen, finanziellen und technischen Lösungen sowie die Entwicklung von Reduktionsmaßnahmen zusammen mit lokalen, regionalen und nationalen Akteuren. Zusätzlich nimmt die Sensibilisierung für das Thema eine wichtige Rolle ein, um eine langfristige, sich selbst tragende, Überwachung durch lokale Akteure zu erreichen. Die Umsetzung konzentriert sich dabei auf ausgewiesene Pilotregionen in den Projektländern, die nach Projektende vorbildhaft für eine nationale Umsetzung dienen können.

2. Aktuelle Situation der Abfallwirtschaft in den Projektländern Ägypten, Marokko und Tunesien

2.1 Ägypten

Ägypten ist eines der am stärksten industrialisierten Länder des afrikanischen Kontinents, wobei 37,5 % des BIP im Dienstleistungssektor erwirtschaftet werden. In diesem Zusammenhang spielt der Tourismussektor, der sich hauptsächlich an den Küsten des Roten Meeres und des Mittelmeers sowie in einigen historischen Städten wie Kairo, Alexandria, Gizeh und Luxor befindet, eine wichtige Rolle (Reichenbach et al., 2021). Im Jahr 2019 reisten 12 Millionen Menschen nach Ägypten, was einem Wirtschaftsvolumen von 4,27 Milliarden Euro pro Jahr entspricht (Laenderdaten.info, n.d.). Wie in Abbildung 2 ersichtlich, kommt der überwiegende Teil der internationalen Touristen aus Europa (67%) gefolgt vom Mittleren Osten (25%) und afrika-

nischen Ländern, welche wiederum hauptsächlich aus Nachbarländern stammen.

Da es an vertrauenswürdigen und geprüften Daten mangelt, ist es schwierig, das jährliche Abfallaufkommen in Ägypten zu quantifizieren. Einige Ministerien, Regierungen und Experten haben in der Vergangenheit Daten veröffentlicht, aber sowohl die lokale Umweltagentur (EEAA) als auch das Ministerium für lokale Entwicklung (MoLD) haben die Grundlage für ihre Berechnungen nicht offengelegt und die Werte wurden seit 2012, als ein Gesamtabfallaufkommen von 89 Millionen Tonnen geschätzt wurde, nicht wesentlich angepasst. Gleichzeitig betrug das geschätzte Bevölkerungswachstum in den vergangenen 10 Jahren jährlich zwischen 1,6 und 2,1 % (Urmersbach, 2023). Hinzu kommt, dass ein großer Anteil der festen Siedlungsabfälle (MSW) nicht geregelt entsorgt wird (Reichenbach et al., 2021).

In Regionen, in denen es keine geregelte Müllabfuhr gibt, wird der Abfall häufig an Straßenrändern oder auf unregulierten Müllkippen in der Nähe von Wasserstraßen oder in der Wüste entsorgt. Darüber hinaus verbrennen viele Bewohner von Siedlungen ihren Abfall offen. Wie in vielen anderen afrikanischen Ländern sind auch in Ägypten informelle Müllsammler (Zabbaleens) ein wichtiger Bestandteil der Abfallwirtschaft (Reichenbach et al., 2021). Dieser informelle Sektor ist an der Abfallbewirtschaftung beteiligt, indem er in wohlhabenderen Vierteln Haus-zu-Haus-Sammlungen durchführt und dann aus den gesammelten Abfällen wiederverwertbare Materialien auswählt, um sie der formellen Abfallbewirtschaftungskette zuzuführen und Geld zu verdienen (Hemidat et al., 2022).

Positiv zu bewerten ist, dass Ägypten seit 2015 die „Waste Management Regulatory Agency (WMRA)“ etablieren konnte, welche dem Umweltministerium unterstellt ist und für eine beschleunigte Entwicklung der Abfallwirtschaft zuständig ist. Mit dem Abfallwirtschaftsgesetz Nr. 202 von 2020, welches im Februar 2022 verabschiedet wurde, wurde die Vorbereitung für die Etablierung von einer erweiterten Produzentenverantwortung (EPR) sowie einer verbesserten Abfallsammlung und der Ausweitung des Recyclings gelegt.

2.2 Marokko

Vor dem Hintergrund eines starken Wirtschaftswachstums im vergangenen Jahrzehnt hat die marokkanische Wirtschaft stark unter den Folgen der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 gelitten. Dies ist zum Teil auch darauf zurückzuführen, dass Marokko eines der führenden Reiseziele für internationale Touristen in Afrika ist und die Zahl der in Marokko ankommenden Touristen vor der Corona-Pandemie stetig gestiegen ist (Degenhard, 2023). Der Tourismussektor ist somit ein wichtiger Motor für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Landes. Im Jahr 2016 entfielen beispielsweise 5 % aller Arbeitsplätze in Marokko auf den Tourismussektor (OECD, 2018).

Auf der Umweltbene gehört Marokko zu den Ländern in der Region des Nahen Ostens und Nordafrikas (MENA), die am stärksten von den Auswirkungen der Klimakrise betroffen ist, obwohl die Treibhausgasemissionen des Landes im globalen Maßstab gering sind.

Nach (Croitoru & Sarraf, 2018) beliefen sich die Kosten der Umweltzerstörung in Marokko 2014 auf 3,52 % des nationalen BIP, wovon 0,4 % auf durch feste Abfälle verursachte Kosten zurückzuführen sind.

Sozioökonomische und demografische Herausforderungen sowie dicht besiedelte Gebiete erschweren die Etablierung einer adäquaten Abfallwirtschaft (Ougmane et al., 2018). Daten aus dem Jahr 2014 geben ein Aufkommen an festen Siedlungsabfällen in Marokko von rund 6,9 Millionen Tonnen pro Jahr an, von denen etwa 70 % auf städtische Gebiete und 30 % auf ländliche Gebiete entfallen (GIZ, 2014). Im Jahr 2016 wurde geschätzt, dass 1 Million Tonnen pro Jahr auf Kunststoffabfälle entfallen (Akkouri et al., 2020); 2014 wurden die Verpackungsabfälle pro Jahr noch auf 55.000 Tonnen geschätzt (GIZ, 2014). Es wird erwartet, dass diese Zahlen seither gestiegen sind. Diese enorme Abfallmenge geht einher mit einer unzureichenden Behandlung von Abfällen, von denen nur etwa 63 % in kontrollierten Deponien behandelt werden, während „gelitterte“ Kunststoffe hauptsächlich auf Küstenaktivitäten zurückzuführen sind (Negm, 2020; WWF, 2019).

Vor diesem Hintergrund arbeitet Marokko daran, seine Recyclingquote von derzeit rund 5 % auf mehr als 20 % zu erhöhen, und unterstützt damit das Bestreben des Landes, auch die Kreislaufwirtschaft zu verbessern (Akkouri et al., 2020).

2.3 Tunesien

Tunesien mit einer geschätzten Bevölkerung von 12 Millionen Menschen (Worldometer, 2023), von denen mehr als die Hälfte in Küstengebieten lebt, produziert jährlich mehr als 2,8 Millionen Tonnen Restmüll. Es wird damit gerechnet, dass die Abfallmengen in Zukunft um durchschnittlich 3 % pro Kopf steigen werden (Abdulrahman, 2021; Chaabane, 2019). Dieser Aspekt ist sowohl eine Herausforderung als auch eine Chance für die Abfallwirtschaft des Landes. Hervorzuheben ist, dass ein Tourist schätzungsweise etwa doppelt so viel Abfall pro Tag produziert wie ein Einheimischer und frühere Ökotourismus-Initiativen nicht ausreichend umgesetzt und fortgeführt wurden, um ein Abfallmanagementsystem zu etablieren, das die natürliche und soziale Umwelt der Tourismusindustrie fördert (Bartnik et al., 2021; Mahjoub et al., 2020; SwitchMed, 2018).

Die Verarbeitung und das Recycling eines kleinen Prozentsatzes wird von einer Initiative namens Eco-Lef (Becheur, 2011) übernommen, die auf freiwilliger Partizipation basiert und Container zur Abfallsammlung in Gebieten aufstellt, die für ein hohes Aufkommen an Kunststoffabfällen bekannt sind (Bartnik et al., 2021; Becheur, 2011). Die Zahl der Eco-Lef-Sammelstellen, die der aktiven Sammler und auch die der formellen Verwerter ist seit 2010 rückläufig, welches sich auch in den Sammelmengen widerspiegelt, welche seit 2009 von 15.400 Tonnen auf 3.400 in 2018 kontinuierlich zurückgegangen sind (Chaabane et al., 2019). Die Verschlechterung der bereits unvollkommenen Situation lässt sich durch die sogenannte „Jasminrevolution“ im Jahr 2011 erklären, bei der die Bürger des Landes gegen das autoritäre und korrupte Regime von Ben Ali, dem damaligen Machthaber, demonstrierten

Land	Touristische Ankünfte in Millionen (2019)	Anteil Tourismus am BIP (2019 in %)	Küstenbewohner*innen (Millionen)	Abfallaufkommen (kg/Person/Tag)	Plastikmüll Aufkommen (kg/Person/Jahr)	Unzureichend behandelter Abfall (kg/Person/Jahr)
Ägypten	12,88	11	22,0	0,67	26	14,3
Marokko	9,43	12	17,3	0,55	25,55	8,0
Tunesien	12,93	4	7,2	0,66	20,8	8,1

(Becheur, 2011). Die Ereignisse während und nach der Revolution führten nicht nur zu einem Rückgang der Zahl der Touristen im Land und damit zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten, sondern auch zu einem Anstieg der Abfallmenge, die nicht ordnungsgemäß entsorgt wurde (Bartnik et al., 2021; Becheur, 2011). Die GIZ (2014) beschreibt, dass sich die Situation in Tunesien in Bezug auf die Bewirtschaftung fester Abfälle sowohl in städtischen als auch in ländlichen Gebieten besorgniserregend verschlechtert hat und dass es nach der Revolution zu Abfallansammlungen an Straßenrändern, in Flüssen, in Parks oder in Sperrgebieten kam. Um diesen Entwicklungen entgegenzuwirken, wurden 2018 Dezentralisierungsprozesse vorangetrieben, die darauf abzielen, den Kommunalverwaltungen, den Hauptakteuren der Abfallwirtschaft, mehr Befugnisse für die Verwaltung zu übertragen. Es wurde jedoch deutlich, dass eine unzureichende Datenbasis, wenig Wissen und fehlende finanzielle Ressourcen die Entwicklung eines ausgefeilten und funktionierenden Systems immer noch behindern (Bartnik et al., 2021). Gerade wegen der Folgen der Revolution von 2011, die mit der Auflösung von Gemeinderäten und Landräten, sozialen Protesten und häufigen Streiks von Abfallarbeitern, Müllbergen und unkontrollierten Deponien sowie der Schließung von Depo-nien und Umschlagplätzen einherging, ist es wichtig, den politischen Rahmen in Tunesien so anzupassen, dass eine solide Bewirtschaftung von Siedlungsabfällen in Zukunft möglich ist (Bartnik et al., 2021; Mahjoub et al., 2020).

Tabelle 1 bietet einen vergleichenden Überblick zur aktuellen Situation der Abfallwirtschaft in den Projektländern.

3. Datenerhebungen in Ägypten, Marokko und Tunesien

3.1 Meeresmüllmonitoring

Das Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) ist im Projekt TouMaLi verantwortlich für das Meeresmüllmonitoring. Zusammen mit den jeweiligen lokalen Projektpartnern wurden Monitoring-Kampagnen in den Projektländern durchgeführt. Bei der Auswahl der Strände wurde darauf geachtet, eine Mischung aus nicht gereinigten Stränden (städtisch, halbstädtisch, ländlich-abgelegen) abzudecken. Die Strände – und wo möglich auch Marinas – wurden mit vier verschiedenen Methoden untersucht:

- ◆ 100 m UNEP/OSPAR Methode (Macro-litter >25 mm)
- ◆ Sandrechen Methode (Mesolitter >5–25 mm)
- ◆ Beach wrack Methode (> 25 mm)
- ◆ Unterwassermethode für flache Marinas (Macro-litter >100 mm)

Die erste Monitoring-Kampagne wurde im November 2021 in Tunesien an verschiedenen Stränden zwischen

Bizerte und Hammam-Sousse durchgeführt. Im Juni 2022 wurde die Kampagne wiederholt. Im März 2022 wurde die erste Kampagne in Ägypten durchgeführt, an verschiedenen Mittelmeerstränden in und der Umgebung von Alexandria. Im Januar 2023 fand die erste Monitoring-Kampagne in Marokko statt. Dort wurden sowohl Strände am Mittelmeer als auch am Atlantik untersucht.

Mithilfe der einfachen Untersuchungsmethoden, die wenig finanzielle Ressourcen benötigen ist es das Ziel, zusammen mit den lokalen Partnern ein Langzeitmonitoring aufzubauen und das durchgeführte Monitoring möglichst alle drei Monate zu wiederholen. Somit wird sichergestellt, dass auch saisonale Unterschiede abgebildet werden. Die genaue Auswertung der gesammelten Daten erfolgt durch das IOW zusammen mit den lokalen Partnern. Aktuell wird noch an der Veröffentlichung gearbeitet, welche eine genauere Beschreibung der Methode und die detailliertere Analyse, Klassifizierung und Quantifizierung der gesammelten Daten beinhaltet.

In Abbildung 2 sind ausschließlich die Eintragsmengen nach Sektoren dargestellt, welche sich aus der Auswertung (matrix scoring technique) der gewonnenen Daten der 100-m-UNEP/OSPAR-Methode für Macro-litter >25 mm ergeben.

Es wird deutlich, dass in allen drei Ländern Tourismus und Strandaktivitäten mit Abstand für den größten Anteil an emittierten Abfällen verantwortlich sind. Im Konkreten sind dies vor allem Zigarettenstummel, kleine Plastikbeutel, Verpackungen, Plastikdeckel von Getränkeflaschen, Strohhalme, Rührstäbchen und weitere. Die 10 am häufigsten emittierten Gegenstände sind in allen drei Ländern fast ausschließlich künstliche Polymere. Abbildung 3 zeigt die Gesamtmenge der mit der OSPAR/UNEP-Methode in 100 m Entfernung erfassten Makroabfälle.

Die Anzahl der mit der OSPAR/UNEP-Methode festgestellten Partikel pro 100 m liegt zwischen 1.100 und 24.000 Partikeln. Einige der Ergebnisse sind extrapoliert, da aufgrund des hohen Verschmutzungsgrades ein Monitoring von 100 m nicht möglich war. Die Ergebnisse zeigen jedoch eine sehr hohe Verschmutzung mit einer durchschnittlichen Menge von 8.500 Parti-

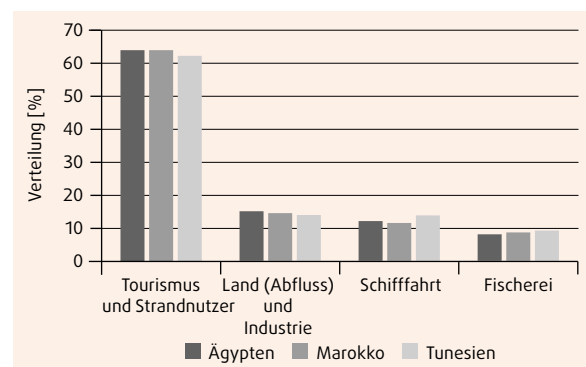


Tabelle 1 Gegenüberstellung der Situation in Ägypten, Marokko und Tunesien (Chaabane et al., 2022; Jambeck et al., 2015; Kaza et al., 2018; Meijer et al., 2021; WWF, 2019)

Abbildung 2 Prozentuale Verteilung des Marine-Litter-Eintrags nach Sektoren

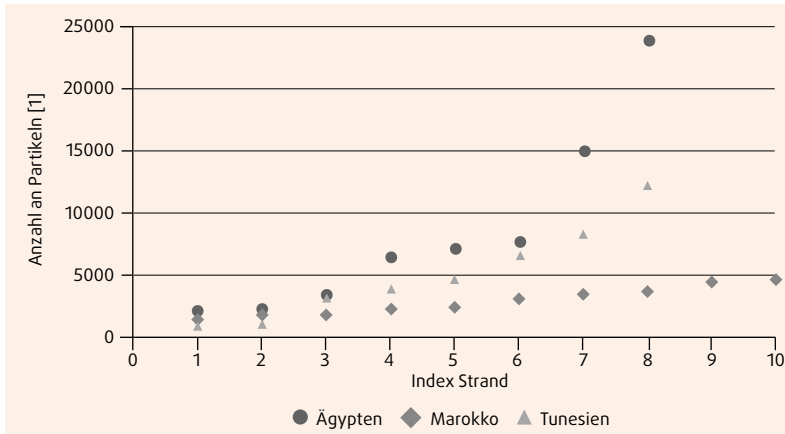


Abbildung 3 Menge der Makro-Partikel pro 100 m an untersuchten Stränden (UNEP/OSPAR)

Partikeln/100 m in Ägypten, 5.231 Partikeln/100 m in Tunesien und 2.946 Partikeln/100 m in Marokko. Im Vergleich dazu liegt der europäische Grenzwert für Meeremüll an Stränden bei 20 Partikeln/100 m. Nach einer aktuellen Studie von Vlachogianni et al., (2022) wurde für ausgewählte Küsten- und Meeresschutzgebiete im Mittelmeerraum in Kroatien, Zypern, Frankreich und Slowenien eine durchschnittliche Partikeldichte von 912 Partikeln/100 m ermittelt. Die detaillierten Ergebnisse der TouMaLi-Überwachungskampagnen werden Mitte 2023 veröffentlicht.

3.2 Bewertung der abfallwirtschaftlichen Situation in Hotels der Pilotregionen

TouMaLi entwickelt ein Pilotprojekt pro Projektland, das in der Anfangsphase etwa 15 bis 20 Hotels und etwa 5 verschiedene Strände im Projektgebiet umfasst. Es ist daher von hoher Relevanz, die aktuelle abfallwirtschaftliche Situation möglichst gesamtheitlich zu erfassen, um eine mögliche Verbesserung der Infrastruktur vorbereiten zu können. Dies wurde durch Fragebögen und Feldbesuche erreicht.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Anzahl der untersuchten Hotels pro Land sowie über die durchschnittliche Anzahl der Zimmer und vorhandenen Abfallbehälter. Ausgewählte Parameter der durchgeführten Befragungen sind zusätzlich in Abbildung 4 dargestellt. Es ist zu erwähnen, dass bei der Durchführung der umfangreichen Befragung Schwierigkeiten auftraten, da das Hotelmanagement meist nur über Grundkenntnisse über ihre Abfallbewirtschaftungspraktiken verfügte, weshalb allzu spezifische Fragen oft nicht beantwortet werden konnten.

Die Feldbesuche und Fragebögen weisen unterschiedliche Ausgangssituationen in den Projektländern auf. Aus den in Abbildung 4 dargestellten Parametern lässt sich jedoch ein geringer Trennungsgrad und ein hohes Verbesserungspotenzial ableiten. Die Vor-Ort-Besuche zeigten auch, dass die Trennung an der Quelle meist nur in der Theorie, nicht aber in der Praxis durchgeführt wird. Da in den meisten Fällen keine getrennte

Tabelle 2 Ausgewählte Informationen der Hotelanalyse in den Pilotregionen

	Alexandria, Ägypten	Essaouira, Marokko	Sousse, Tunesien
Anzahl an Hotels	20	15	13
Ø Anzahl an Zimmern	132	71	361
Ø Anzahl an Abfallbehältern/Containern	6	3	7

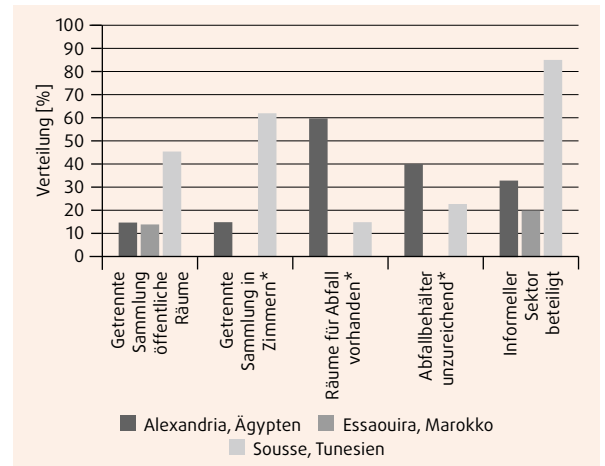


Abbildung 4 Ausgewählte Parameter der Hotelanalyse in den Pilotgebieten (*keine Daten verfügbar für Marokko)

Sammlung erfolgt, werden die Abfallfraktionen i. d. R. auch spätestens bei der Sammlung vermischt.

Im Gegensatz zu Hammam-Sousse (Tunesien) gibt es in Alexandria (Ägypten) deutliche Unterschiede im Abfallsammelsystem. In Ägypten sind die Betriebskosten für Müllsäcke in einigen Fällen hoch, während in Tunesien unterirdische Abfallbehälter mit großem Fassungsvermögen weit verbreitet sind. Allerdings machen sich die Hotelmanager im Sommer oft Sorgen über unangenehme Gerüche, da in beiden Ländern die Abfuhrfrequenzen zum Teil zu niedrig sind. In Alexandria kann man im Allgemeinen sagen, dass große Hotels und Resorts mit großen Kapazitäten über eine besser organisierte Abfallinfrastruktur verfügen und theoretisch auch eine getrennte Sammlung von nicht-organischen und organischen Stoffen durchführen und die getrennten Fraktionen in „Trockenräumen“ und „Nassräumen“ lagern. Häufig werden auch Wertstoffe getrennt gesammelt und an informelle Abnehmer verkauft. Teilweise wird dies als Nebenverdienst für Hotelangestellte genutzt. Ähnliche Praktiken sind in Hammam-Sousse zu beobachten. In kleinen Hotels in Alexandria gibt es in Teilen überhaupt keine Mülltonnen und keinen ausgewiesenen Lagerplatz für Abfälle. Stattdessen wird der gemischte Abfall in Säcken auf der Straße hinter dem Hotel gesammelt und gelagert.

In Marokko ist die Situation ähnlich wie in Alexandria, wobei größere Hotels über eine bessere Infrastruktur verfügen als kleinere. Obwohl die Abfälle getrennt werden, ziehen es die großen Hotels vor, ihre wiederverwertbaren Abfälle an informelle oder formelle Abnehmer zu verkaufen, anstatt sie bei der Abholung durch das von der Stadt beauftragte Unternehmen wieder vermischen zu lassen.

3.3 Sortieranalyse in exemplarisch ausgewählten Hotels in Alexandria, Ägypten

Nicht nur in der Anfangsphase, sondern auch während der Umsetzungsphase und auf lange Sicht ist eine detaillierte Überwachung, einschließlich der Bestimmung der Abfallmengen und der Abfallzusammensetzung, erforderlich. Die Datenerhebung erfolgt daher in einem standardisierten Verfahren, um detaillierte und

vergleichbare Daten zu erhalten. Die Methodik hierfür wurde von der Universität Rostock auf der Grundlage der in Deutschland etablierten Sortierrichtlinien für die Abfallsortierung entwickelt und dem lokalen Partner in einem Workshop und mithilfe von Leitfäden und Checklisten vermittelt. Zur quantitativen Charakterisierung wurden pro Kampagne 6 Probenahmen durchgeführt, die einer Sortiermenge von 6 m³ bzw. jeweils ca. 1.200 kg entsprechen (bei einer angenommenen Dichte von 200 kg/m³). Bei der Bestimmung der Qualität wurde in diesem Fall nur eine erste Differenzierungsstufe gewählt, die folgende Kategorien umfasst:

• Eisenhaltige Metalle	• Holz
• Nicht-eisenhaltige Metalle	• Bekleidungstextilien
• Papier/Karton	• Mineralien
• Glas	• Zusammengesetzte Abfälle
• Kunststoffe	• Gefährliche Materialien
• Organische Stoffe (einschließlich Mittel- und Feinfraktionen)	• Reststoffe (Gummi/Leder/Hygiene) Geeignet für RDF

Es ist hervorzuheben, dass im Laufe des Projekts die Sortieranalysen wiederholt werden (Hoch- und Nebensaison) und auch die an den Stränden anfallenden Abfälle untersucht werden sollen. Letzteres ist vor allem in der Hochsaison von Bedeutung. Für die Hotelebene wurden insgesamt 2.090 kg Abfall sortiert, was ca. 10,5 m³ entspricht (bei einer Dichte von 200 kg/m³) und deutlich über der errechneten statistischen Sicherheit von 6 m³ liegt. Die Gesamtmenge der angelieferten Abfälle betrug 4.790 kg. Leider ist anzumerken, dass eine Fraktionierung in Grobfraktion (>40 mm) und Feinfraktion (<40 mm) aufgrund von technischen Problemen nicht wie geplant durchgeführt werden konnte.

Die Ergebnisse der Sortierung der Abfälle aus den Hotels sind in Abbildung 5 dargestellt. Die organische Fraktion macht mit einem Anteil von 54% den weitaus größten Teil aus. Dies dürfte vor allem auf die Küchenabfälle zurückzuführen sein. Die zweitgrößte Fraktion ist mit 26% der Restmüll. Hierunter fallen vor allem Hygieneabfälle, es ist aber auch möglich, dass nicht in der vorgeschriebenen Tiefe sortiert wurde und mehr Produkte als vorgeschrieben in diese Fraktion fielen. Auch der Anteil der Kunststoffe ist mit 10% nicht unbedeutend. Insgesamt liegt der Anteil der potenziellen Wertstoffe Kunststoff, Glas und Papier bei 17% (Papier 5%, Glas 2%).

In Tabelle 3 sind die mengenspezifischen Ergebnisse dargestellt, indem sowohl der durchschnittliche Massenoutput (pro Fraktion) pro Hotel berechnet wurde, als auch der Massenoutput über 30 Tage pro Hotel und für die 20 Hotels des Pilotprojektes. Es ist zu beachten, dass es Ergebnisse der Nebensaison sind. Der Vergleich mit Daten aus der Hauptsaison steht noch aus, wird aber in der nächsten Hauptsaison durchgeführt.

4. Erweitertes Verantwortungskonzept für den Tourismussektor

Die vorangegangenen Kapitel zeigen und beschreiben die ökonomische Gewichtung des Tourismussektors, den Zusammenhang zwischen Tourismus- bzw. Erho-

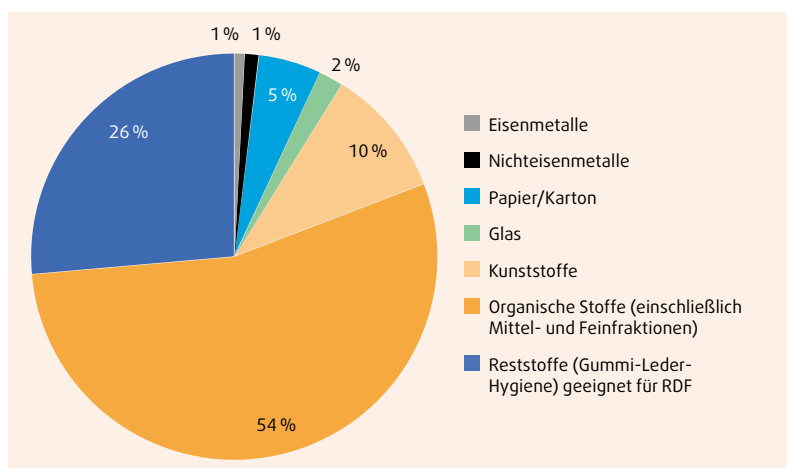


Abbildung 5 Ergebnisse der Abfallsortierung in ausgewählten Hotels in Alexandria

Klassifizierung	Ø Output pro Hotel (kg/Tag)	Ø Output pro Hotel pro Monat (kg/30Tage)	Ø Output von 20 Hotels pro Monat (kg/30 Tage)
Eisenmetalle	2	69	1.388
Nichteisenmetalle	2	45	908
Papier/Karton	12	369	7.371
Glas	5	163	3.256
Kunststoffverpackungen	23	688	13.769
Sonstige Kunststoffe (keine Verpackungen)	1	25	491
Organische Stoffe (einschließlich Mittel- und Feinfraktionen)	124	3.706	74.124
Rückstände (Ruber-Leder-Hygiene) Geeignet für RDF	59	1.770	35.392
Gesamt	228	6.835	136.700

Tabelle 3 Durchschnittliches Abfallaufkommen der untersuchten Hotels in Alexandria (Nebensaison)

lungsaktivitäten und Marine Litter und die aktuelle Situation der Abfallwirtschaft in den Projektländern als auch ausgewählten Hotels der Pilotregionen.

Chaabane et al., 2020 beschreiben im Konferenzpapier „Casual Analyses of Problematic of Solid Waste Management in Tourism in Tunisia“ die Hauptgründe, die für eine mangelhafte Abfallwirtschaft in Tunesien verantwortlich sind. In weiten Teilen lassen sich diese auch auf die anderen Projektländer übertragen. Laut Chaabane et al., 2020 sind die Hauptgründe:

1. Mangelhafte oder fehlende Planung
2. Unklare Verantwortlichkeiten
3. Schlechte, nicht nachhaltige Finanzierungsstrukturen
4. Schlechte Abfallsortierung an der Quelle verbunden mit mangelnder Kontrolle
5. Mangelnde Sensibilität von Entscheidungsträgern, Industrie, Touristen und der lokalen Bevölkerung

Es lässt sich ein mangelndes „Know-how“ und das Fehlen von gut ausgebildeten Fachkräften hinzufügen. Ein Punkt, der die Projektländer zusätzlich verbindet, sind die im Vergleich zu Deutschland anderen Staatsformen. Besonders in Tunesien und Ägypten gab es in den letzten 10 Jahren einige politische Veränderungen, welche in Umbruchszeiten i.d.R. auch mit Unsicherheiten und Problemen für die Abfallwirtschaft verbunden waren.

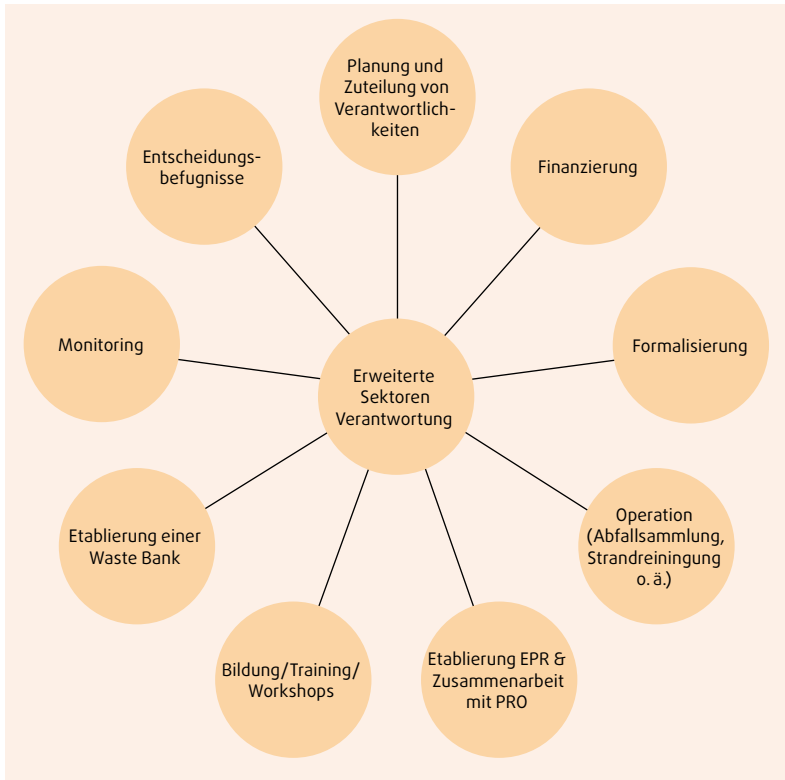


Abbildung 6
Mögliche Handlungsfelder einer erweiterten Sektorenverantwortung

Ähnlich zu dem Konzept einer erweiterten Produzentenverantwortung (EPR) lässt sich aus der Rolle des Tourismus in der beschriebenen Situation auch eine erweiterte Sektorenverantwortung (ESR) ableiten. Der Tourismussektor ist zum einen ein Treiber des Problems der Umweltverschmutzung, zum anderen einer der Sektoren, die am meisten von den negativen Auswirkungen betroffen sind. Eine erweiterte Sektorenverantwortung für den Tourismussektor bietet das Potenzial für eine Win-Win-Situation, um die wirtschaftliche Robustheit des Sektors zu stärken (besonders in Anbetracht der Corona-Pandemie), Umweltverschmutzung zu unterbinden, notwendige Ressourcen zu bündeln, Bildung zu stärken und soziale Aspekte zu

unterstützen und voranzutreiben. Abbildung 6 zeigt mögliche Handlungsfelder der erweiterten Sektorenverantwortung.

Ziel des Konzeptes der erweiterten Sektorenverantwortung ist es in erster Linie, die Kommunen zu entlasten und dem Tourismussektor aufgrund der beschriebenen Situation vor allem organisatorische, aber auch operative Verantwortungen zu übertragen. In der Umsetzung steht als Kern die Etablierung eines „Zentrums für Kreislaufwirtschaft“ (Z-KrW), welches als gemeinnütziges Unternehmen unter Aufsicht und Kontrolle der lokalen Hotel-Föderation steht, in Absprache und mit der Unterstützung der Kommune. Das Z-KrW wird somit zum Mittelpunkt der lokalen Abfallwirtschaft. Es unterstützt Ministerien und Abfallbehörden beim Aufbau und der Durchführung eines EPR-Systems, unterstützt die getrennte Sammlung der Abfälle des lokalen HoReCa-Sektors, organisiert Logistik und Behandlung mit lokalen Abfallwirtschaftsunternehmen und fungiert als „Recyclinghof“ der in der Kommune anfallende Abfälle annimmt und geregelt entsorgt, beziehungsweise verwertet. Gleichzeitig unterstützt es Strandreinigungsaktivitäten sowie die Formalisierung des informellen Sektors und bietet Anreize für das Sammeln und Abgeben auch von Kunststoffen mit geringem Wert. Kapazitätsaufbau und die Zusammenarbeit mit Universitäten ist ein weiteres Handlungsfeld. Es dient als Kommunikationsplattform der betreffenden Stakeholder, welche ebenfalls im Entscheidungsgremium vertreten sein sollten. Eine theoretische Übersicht der Umsetzung der erweiterten Sektorenverantwortung ist in Abbildung 7 dargestellt.

Die Finanzierung kann durch das EPR-System, Abgaben der Hotels, Unterstützung der Kommune (Abfallgebühren), einer Umweltsteuer pro touristischer Übernachtung und den Erlös von Rezyklaten erbracht werden. Für Produzenten und Importeure von Artikeln, die durch das Meeremüllmonitoring nachweislich besonders häufig „gelittert“ werden (z.B. Zigarettenstummel) sind zusätzliche Abgaben für z.B.

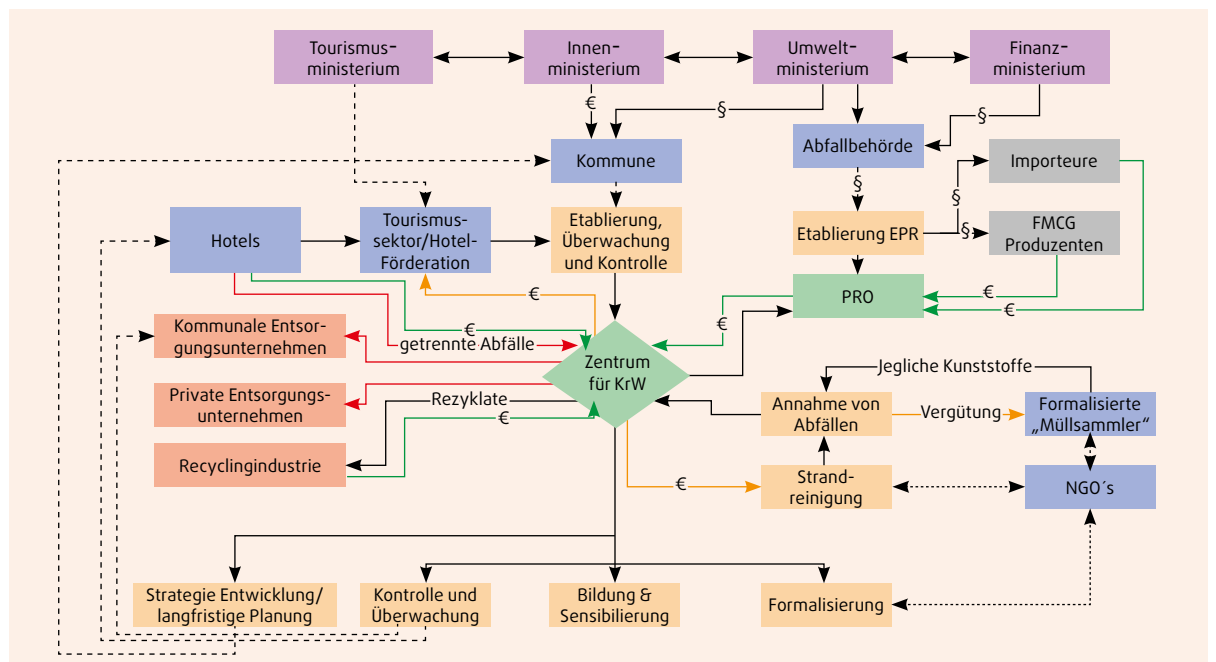


Abbildung 7
Theoretische Übersicht des Konzeptes der erweiterten Sektorenverantwortung

Strandreinigungsaktivitäten denkbar. Mögliche Überschüsse können über die Hotel-Föderation zurück in den Tourismussektor fließen. Es gilt, die lokale Abfallwirtschaft auch als unternehmerische Chance zu sehen. Auf lange Sicht gibt es dem Tourismussektor die Chance, die unternommenen Anstrengungen für Werbezwecke zu nutzen und sich als Vorzeigeregion zu etablieren.

5. Fazit und Ausblick

Die vorgestellten Ergebnisse geben einen Einblick in einige der Aktivitäten im Projekt TouMaLi und stellen erste Ergebnisse vor. Die Projektannahme, dass (touristische) Erholungsaktivitäten mit dem Problem des Meeremülls im Zusammenhang stehen, konnte durch erste Meeremüll-Monitoring-Kampagnen bestätigt werden. Der überwiegende Teil der Abfälle, die am Strand aufzufinden sind, wurde durch den Tourismus und Strandnutzer verursacht. Zusammen mit den lokalen Projektpartnern wird im Projektverlauf ein Langzeitmonitoring etabliert, um langfristig eine solide Datengrundlage zu schaffen, um mögliche Gegenmaßnahmen evaluieren zu können und Entscheidungsprozesse zu unterstützen. Die Analyse der abfallwirtschaftlichen Situation in den Pilotregionen und Hotels zeigt, dass es in allen drei Projektländern ein enormes Verbesserungspotential und eine große Handlungsnotwendigkeit gibt. Unter dem Ansatz der vorgestellten „Erweiterten Sektorenverantwortung“ arbeitet das Projektkonsortium aktuell an der jeweiligen Umsetzung in den Pilotprojekten der Länder. Hierfür wurden Konsultationen mit betreffenden Stakeholdern durchgeführt und technische und organisatorische Konzepte entwickelt, welche in den folgenden Monaten umgesetzt und anschließend durch operative Aktivitäten fortgeführt werden. In diesem Zusammenhang hat das Projektkonsortium auch vorherrschende rechtliche Rahmenbedingungen bezüglich Abfallwirtschaft und EPR analysiert und mögliche Anpassungsempfehlungen entworfen, welche zusammen mit den zuständigen Ministerien umgesetzt werden sollen. TouMaLi strebt danach durch die beschriebenen Maßnahmen und Aktivitäten einen nachhaltigen Beitrag für die Reduktion von Meeremüll in den Projektländern zu leisten und Strukturen zu etablieren, die vorbildhaft für andere Regionen auch außerhalb der Projektländer sein können.

Literatur

Abdulrahman, A. (2021): Solid Waste Management in Tunisia EcoMENA. <https://www.ecomena.org/solid-waste-management-tunisia/>

Akkouri, N., Baba, K., Simou, S., Alanssari, N., & Nounah, A. (2020): The Impact of Recycled Plastic Waste in Morocco on Bitumen Physical and Rheological Properties. *Sustainable Civil Infrastructures*, 131-145. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34199-2_9/COVER

Bartnik, S., Chaabane, W., Henkes, A., Krüger, I. S., & Patoureaux, T. (2021): Länderprofil zur Kreislauf- und Wasserwirtschaft in Tunesien. https://www.exportinitiative-umweltschutz.de/fileadmin/laenderprofile/Laenderprofil_Tunesien_final.pdf

Becheur, M. (2011): The Jasmine Revolution and the Tourism Industry in Tunisia. UNLV Theses, Dissertations, Professional Papers, and Capstones. <https://doi.org/10.34917/2523139>

Chaabane, W. (2019): Solid waste management in tourism destinations in Tunisia: diagnostic and improvement approaches. https://doi.org/https://doi.org/10.18453/rosdok_id00002705

Chaabane, W., Abdallah, N., & Nelles, M. (2020): Causal Analyses of the Problematic of Solid Waste Management in Tourism in Tunisia.

Chaabane, W., Acerbi, M. H., Hasegawa, K., & Soudi, B. (2022): Réduction de la pollution marine par le plastique et promotion des approches de l'économie circulaire. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099900205192222188/p17059607dab3e0240987407b5689c83231>

Chaabane, W., Nassour, A., Bartnik, S., Bünemann, A., & Nelles, M. (2019): Shifting Towards Sustainable Tourism: Organizational and Financial Scenarios for Solid Waste Management in Tourism Destinations in Tunisia. <https://doi.org/10.3390/su11133591>

Croituru, L., & Sarraf, M. (2018): How Much Does Environmental Degradation Cost? The Case of Morocco. *Journal of Environmental Protection*, 09(03), 254-265. <https://doi.org/10.4236/JEP.2018.93017>

Degenhard, J. (2023): Statista – Morocco: number of international tourist arrivals 2013–2028. <https://www.statista.com/forecasts/1153024/international-tourist-arrivals-forecast-in-morocco>

GIZ. (2014): Report on the Solid Waste Management in MOROCCO. https://www.retech-germany.net/fileadmin/retech/05_mediathek/laenderinformationen/Marokko_RA_ANG_WEB_Laenderprofile_sweep_net.pdf

Hemidat, S., Kurbatova, A., Picuno, C., Achouri, O., Fels, L. El, Elagroudy, S., Hafidi, M., Chaouki, B., Ahmed, M., Hodgkinson, I., & Guo, J. (2022): Solid Waste Management in the Context of a Circular Economy in the MENA Region. <https://doi.org/10.3390/su14010480>

Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., & Narayan, R. (2015): Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.

Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018): What a Waste 2.0. In *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>

Laenderdaten.info. (n.d.): Entwicklung und Bedeutung des Tourismus für Ägypten. Retrieved March 22, 2023, from <https://www.laenderdaten.info/Afrika/Aegypten/tourismus.php#:~:text=Tourismus%20in%20%C3%84gypten,abschneiden%2C%20liegt%20auf%20der%20Hand>.

Mahjoub, O., Jemai, A., & Haddaoui, I. (2020): Waste Management in Tunisia – What Could the Past Bring to the Future? In A. M. Negm & N. Shareef (Eds.), *Waste Management in MENA Regions* (pp. 35-69). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18350-9_3

Meijer, L. J. J., van Emmerik, T., van der Ent, R., Schmidt, C., & Lebreton, L. (2021): More than 1000 rivers account for 80 % of global riverine plastic emissions into the ocean. *Science Advances*, 7(18). https://doi.org/10.1126/SCIADV.AAZ5803/SUPPL_FILE/AAZ5803_SM.PDF

Negm, A. M. (2020): Waste Management in MENA Regions (A. M. Negm & N. Shareef, Eds.). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-18350-9>

OECD. (2018): OECD Tourism Trends and Policies 2018. <https://doi.org/10.1787/TOUR-2018-EN>

Ouigmane, A., Boudouch, O., Hasib, A., & Berkani, M. (2018): Management of Municipal Solid Waste in Morocco: The Size Effect in the Distribution of Combustible Components and Evaluation of the Fuel Fractions. *Handbook of Environmental Materials Management*, 1-13. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58538-3_82-1

Reichenbach, J., Strues, A.-S., Wagner, J., Gomer, L., & Bessler, P. (2021): Länderprofil zur Kreislauf- und Wasserwirtschaft in Ägypten. RETech Länderprofil Zur Kreislauf- Und Wasserwirtschaft. <https://www.retech-germany.net/projekte/laenderprofile>

SwitchMed. (2018): SwitchMed Magazine – Tunisia. <https://switchmed.eu/wp-content/uploads/2020/03/National-Supplement-EN-Tunisia-1.pdf>

UNEPMAP. (n.d.): Pollution in the Mediterranean. Retrieved March 2, 2023, from <https://www.unep.org/unesmap/resources/factsheets/pollution>

United Nations Environment Programme. (2021): From Pollution to Solution: A global assessment of marine litter and plastic pollution. <https://www.unep.org/>

Urmersbach, B. (2023): Ägypten – Bevölkerungsentwicklung bis 2050 Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/742756/umfrage/bevoelkerungsentwicklung-in-aegypten/>

Vlachogianni, T., Constantin, P., Fedra DOKOZAB, F., Brina KNEZc, & Demetra ORTHODOXOU. (2022): SSESING THE AMOUNT OF MARINE LITTER ON BEACHES OF MEDITERRANEAN COASTAL AND MARINE PROTECTED AREAS. www.mio-ecsd.org

Worldometer. (2023): Tunisia Population (2023). <https://www.worldometers.info/world-population/tunisia-population/>

WWF. (2019): Stop the Flood of Plastic: A guide for policy-makers in Morocco. https://www.feu.awsassets.panda.org/downloads/05062019_wwf_marocco_guidebook.pdf

Anschrift der Autoren

Julian Wiechert, Dr. Nour Chaher, PD Dr. Abdallah Nassour und Prof. Dr. Michael Nelles

Universität Rostock/University Rostock
Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft/Professorship Waste and Resources Management
Justus von Liebig Weg 6, 18051 Rostock
Deutschland/Germany

Perspektiven für die energetische Verwertung von Abfällen in Ghana

Prospects for waste to energy in Ghana

Vicky Shettigondahalli Ekanthalu, Zipporah Asiedu, Mona-Maria Narra, Satyanarayana Narra und Prof. Dr. Michael Nelles

Die Autoren sind Mitarbeiter der Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft der Universität Rostock. Dem korrespondierenden Autor, PD. Dr. Satyanarayana Narra, obliegt die Leitung des Projektes Waste2Energy.

Zusammenfassung

In Afrika, südlich der Sahara, hat Ghana eine der höchsten Verfügbarkeitsraten für Strom. Trotz allem schätzt die Weltbank, dass etwa 35 % der Bevölkerung keinen Zugang zu Elektrizität hat. Die ghanaische Wirtschaft ist in erster Linie von fossilen Brennstoffen abhängig, um ihren Bedarf an elektrischer Energie zu decken. Trotz der Bemühungen der Regierung, erneuerbare Energien in den Energiemix des Landes einzubeziehen, spielen erneuerbare Energien derzeit nur eine geringe Rolle in Ghana. Aufgrund der raschen Verstädterung und des Bevölkerungswachstums hat auch die Abfallwirtschaft in Ghana ein großes Problem. Die Notwendigkeit einer effizienten Abfallwirtschaft wird durch das wachsende Abfallaufkommen verstärkt.

Angesichts dieser Problematik ist es wichtig, die Energieversorgung Ghanas durch ein flexibles, bedarfsorientiertes System zu modernisieren. Im Rahmen der Waste2Energy-Initiative wird in Ghana eine Demonstrationsanlage entwickelt, um die Nutzung von Abfällen zur Energieerzeugung zu demonstrieren. Die Anlage soll als Prototyp dienen, der in den kommenden Jahren auch in anderen westafrikanischen Ländern eingesetzt werden kann, und zeigt hybride, an den regionalen Kontext angepasste, Energieerzeugungswege. Der vorliegende Artikel stellt die aktuelle Abfall- und Energiesituation in Ghana dar und verdeutlicht, wie wichtig die Waste2Energy-Initiative für die Förderung erneuerbarer Energiequellen und die Bewältigung der ghanaischen Probleme in der Abfallwirtschaft ist.

Abstract

In Sub-Saharan Africa, Ghana has one of the highest rates of power availability. Although just 20 % of rural populations of Ghana have access to modern cooking fuels, the World Bank estimates that approximately a third of them lack access to electricity. Ghana's economy is primarily dependent on fossil fuels to supply its electrical energy needs. Despite the government's efforts to include renewable energy into the nation's energy mix, renewable energy currently plays a little part in Ghana's mix of power generation. Due to rapid urbanization and population expansion, waste management is a big issue in Ghana. The need for efficient and sustainable management of waste is being prompted by concerns about increased waste generation. In light of this issue, it is more important than ever to match and modernize Ghana's energy supply with a flexible demand-driven system. A prototype demonstration plant is now being

developed in Ghana as part of the Waste2Energy initiative to examine and show the flexibility of the energy system. With the goal of serving as a prototype plant that may be deployed in other West African nations in the coming years, the plant exhibits hybrid energy-producing routes that are adapted to meet the regional context. The purpose of the article is to present Ghana's current waste and energy situation and to illustrate how crucial the Waste2Energy initiative is to enhancing renewable energy sources and addressing Ghana's issues with waste management.

1. Einführung

Ghana ist ein Entwicklungsland und eine der am schnellsten wachsenden Volkswirtschaften Afrikas. Das Hauptziel vieler Entwicklungsländer ist die Versorgung ihrer Bürger mit Nahrungsmitteln, Unterkünften, Sicherheit und anderen Existenzgrundlagen. Dies führt häufig dazu, dass die Entsorgung und Bewirtschaftung fester Siedlungsabfälle vernachlässigt wird, da es keine formell organisierte Abfallsammlung und/oder unzureichende Abfallbewirtschaftungs- und Recyclingstrategien und -praktiken gibt [1]. Die Abfallbewirtschaftung ist eine der größten Herausforderungen, vor denen die Welt heute aufgrund der raschen Urbanisierung steht. Die meisten Städte in Entwicklungsländern sind nicht in der Lage, ihre Bürger abfalltechnisch ausreichend zu versorgen, was zu gewaltigen Herausforderungen in Bezug auf die Nachhaltigkeit in den Bereichen Wohnen, Infrastruktur, Grundversorgung, Ernährungssicherheit, Gesundheit, Bildung, menschenwürdige Arbeitsplätze, Sicherheit, natürliche Ressourcen, Umweltverschmutzung, Verwaltungsstrukturen und soziopolitische Instabilität führt. In Ghana führt das Problem der ineffektiven Sammlung von Haushaltsabfällen und der unsachgemäßen Entsorgung dazu, dass sich in den Stadtvierteln wilde Abfalldeponien bilden und insb. Plastikabfälle überall verstreut sind. Ebenso sind die Mülldeponien, sowohl die geplanten als auch die wilden, dermaßen mit Haushaltsabfällen überfüllt, dass für die Anwohner gesundheitsschädliche Folgen wie Cholera, Malaria und Typhus entstehen können. Es wird geschätzt, dass die durchschnittliche Menge an Haushaltsabfällen, die täglich in Ghana anfällt, 22.176 Mg beträgt,

bei einem vergleichsweise niedrigem durchschnittlichen Pro-Kopf-Abfallaufkommen von 0,72 kg/Tag [2] und der derzeitigen Einwohnerzahl von 30,8 Millionen [3]. Nach Angaben von [4] werden allerdings nur 18,2 % der Haushaltsabfälle gesammelt und auf einer legalen Mülldeponie entsorgt. Die restlichen Abfälle werden offen verbrannt oder entweder auf die Straßen, in die Kanalisation oder ins Meer geworfen bzw. auf nicht genehmigten Deponien abgeladen.

Ghana hatte in den letzten 15 Jahren ein Bruttoinlandsprodukt mit einer Wachstumsrate von ca. 5,3 % pro Jahr erwirtschaftet, was höher ist als die durchschnittliche Wachstumsrate von ca. 3,4 % für das ganze Afrika südlich der Sahara im gleichen Zeitraum [5]. Die rasante Wachstumsrate ist mit enormen Kosten für die Umwelt verbunden. Im Zeitraum 1990–2016 sind die Treibhausgasemissionen Ghanas um 66,4 % von etwa 28 Mt CO_{2eq} auf etwa 42,2 Mt CO_{2eq} gestiegen. Aus dem Treibhausgasinventar des Landes geht hervor, dass die Sektoren Energie und Abfallwirtschaft neben den Sektoren Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Landnutzung (AFOLU) einer der Hauptverursacher von Treibhausgasemissionen sind. Zusammen sind sie für fast 43,1 % der gesamten Treibhausgasemissionen des Landes verantwortlich [6]. Dies ist in hohem Maße auf die übermäßige Abhängigkeit des Landes von fossilen Brennstoffen zurückzuführen. Die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen hat sich in den letzten 15 Jahren verdoppelt und wird wahrscheinlich weiter steigen.

In Anbetracht des Rückgangs von fossilen Brennstoffreserven und zur Bekämpfung des globalen Klimawandels suchen mehrere Entwicklungsländer, darunter auch Ghana, nach potenziell nachhaltigen und erneuerbaren Energiealternativen, um ihren steigenden Energiebedarf zu decken [7]. Der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft befindet sich in Ghana noch in der Anfangsphase. Damit Ghana seine Wirtschaft zu einer Kreislaufwirtschaft weiterentwickeln kann, sollten der Energiesektor und die Abfallwirtschaft der Dreh- und Angelpunkt sein, um den sich diese Transformation drehen muss. Mehrere in Ghana durchgeführte Studien, haben gezeigt, dass es in Ghana ein großes Potenzial für die Energiegewinnung aus den im Land anfallenden Abfällen gibt [8, 9, 10, 11]. Ghana hat sich mit der Verabschiedung des Ziels 7 der Vereinten Nationen für nachhaltige Entwicklung (SDG) zum Ziel gesetzt, den Zugang zu erschwinglichen, modernen und zuverlässigen Energiedienstleistungen im ganzen Land sicherzustellen. Dieses Ziel stellt auch deshalb eine größere Herausforderung dar, weil Ghana als Land immer noch hauptsächlich auf traditionelle Biomasse als primäre Energiequelle angewiesen ist. Fast 50 % des ghanaischen Gesamtenergieverbrauchs wird durch die äußerst ineffiziente Verbrennung traditioneller Biomasse wie Brennholz und Holzkohle zum Kochen und Heizen erzeugt. Die herkömmliche Holzkohleproduktion in Ghana ist nicht nur ineffizient, sondern trägt auch in erheblichem Maße zur Abholzung der Wälder Ghanas bei und beeinträchtigt die Gesundheit der armen Land- und Stadtbevölkerung erheblich.

Ghana verfügt über ein großes Potenzial an erneuerbaren Energien und Möglichkeiten der Verwertung von Abfällen zur Energiegewinnung, welches noch viel

zu wenig ausgeschöpft wird. Um die Herausforderungen der Abfallwirtschaft zu bewältigen und einen Beitrag zum ghanaischen Energiesektor zu leisten, wurde im Rahmen des Waste-to-Energy Projektes der Universität Rostock, unter Förderung des BMBF, eine Hybrid-Pilotanlage (Photovoltaik, Biogas und Pyrolyse) zur Energiegewinnung aus Abfällen gebaut. Damit werden Haushaltsabfälle der Gemeinde Atwima Nwabiagya in der Ashanti-Region Ghanas behandelt. Mit dieser nachhaltigen Lösung sollen die Erfahrungen genutzt werden, die Deutschland in den letzten drei Jahrzehnten in der nachhaltigen Abfallwirtschaft gesammelt hat. In diesem Beitrag werden die verschiedenen Herausforderungen im Bereich der Abfallwirtschaft und der Energieversorgung in Ghana sowie die Auswirkungen und Herausforderungen dieser Hybrid-Pilotanlage zur Energiegewinnung aus Abfällen untersucht.

2. Überblick über die Energieversorgung und -nachfrage in Ghana

Der ghanaische Energiesektor ist in den letzten zwei Jahrzehnten gewachsen. Dies ist auf Reformen und politische Stabilität zurückzuführen, welche verstärkte Investitionen privater Akteure, insbesondere im Stromsektor, ermöglichten.

Der Lebensstandard der Menschen in Ghana ist stark von der Energiesicherheit abhängig. Der Gesamtenergieverbrauch in Ghana stieg in den letzten Jahren durchschnittlich um ca. 9,5 % an. Dies entspricht einem Anstieg im Verbrauch von 13.700 GWh im Jahr 2016 auf einen Verbrauch von 19.717 GWh im Jahr 2020. Etwa 38,4 % der Primärenergieversorgung wird aus Erdölprodukten gewonnen, gefolgt von Biomasse in Form von Brennholz und Holzkohle mit 37,77 % und 23,84 % aus Erdgas und Wasserkraft (siehe Abbildung 1). Der inländische Energiebedarf hängt in hohem Maße vom Verbrauch von Biomasse (Brennholz und Holzkohle) ab. Der Biomasseverbrauch für die inländische Energieerzeugung ist im Laufe der Zeit drastisch gestiegen (siehe Abbildung 1). Der Energieverbrauch von elektrischem Strom durch die ghanaische Elektrizitätsgesellschaft verzeichnete einen leichten Anstieg (0,7 %) gegenüber dem prognostizierten Verbrauch für 2020 und ein Gesamtwachstum von 10 % gegenüber 2019 [12]. In den letzten zehn Jahren ist der Spitzenstrombedarf Ghanas um mehr als 50 % gestiegen; zwischen 2006 und 2016 stieg er von 1.393 MW auf 2.087 MW [14] [12]. Die wichtigsten Quellen für die Stromerzeugung in Ghana sind Wasserkraft, erneuerbare Energien (Solar und Biogas) und Wärmekraftwerke (Erdöl, Erdgas, Schweröl und Diesel). Die gesamte Stromerzeugungskapazität in Ghana ist von 7.224,00 GWh im Jahr 2000 auf 19.659,00 GWh im Jahr 2020 deutlich ansteigen, wobei die Erzeugung im Jahr 2020 gegenüber 2019 (18.189,00 GWh) um 10,6 % deutlich zugenommen hat. Nach [12] wurde der elektrische Strom in Ghana zu 37,0 % aus Wasserkraft, 62,7 % aus thermischer Erzeugung und 0,3 % aus Importen produziert.

Der Anteil der Wasserkraft am ghanaischen Stromerzeugungsmix ging von 91,5 % im Jahr 2000 auf 39,9 % im Jahr 2019 zurück [15]. Der Anteil der thermischen

Abbildung 1
Entwicklung der Primär- und Haushaltenergie in Ghana. Energiekommission, 2020 [15].

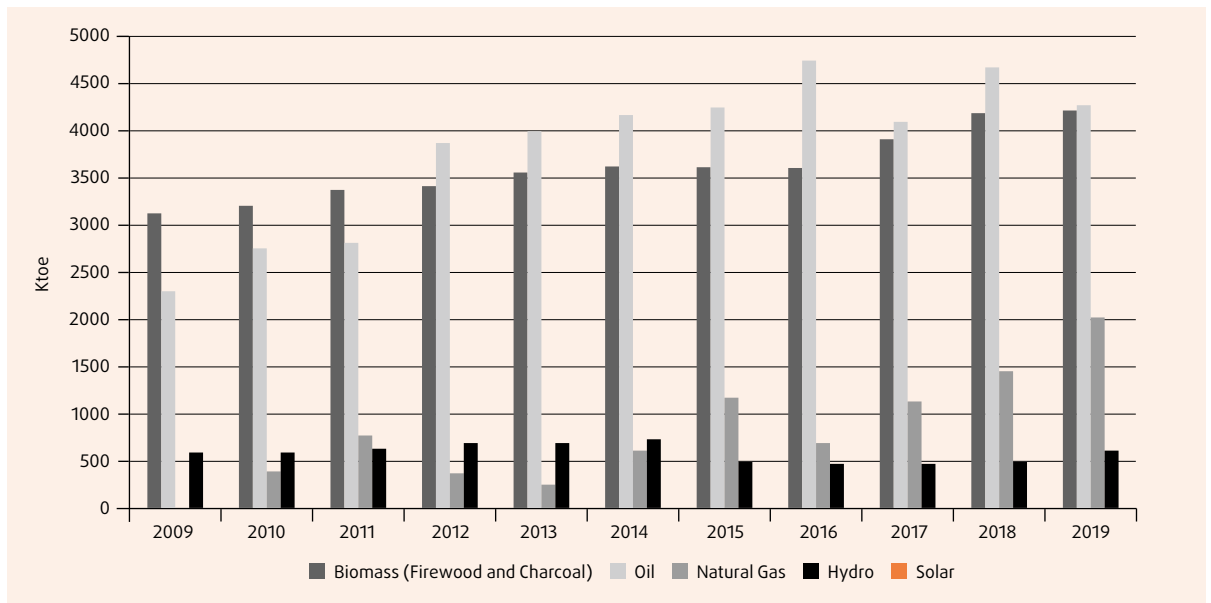
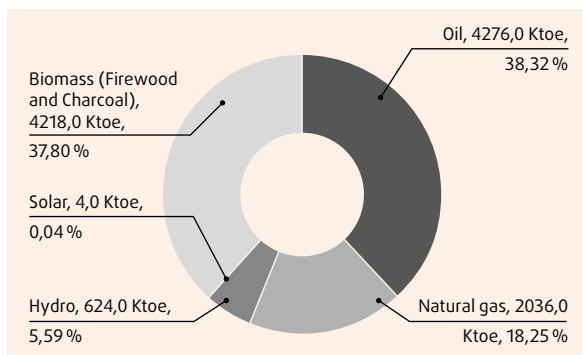


Abbildung 2
Gesamte Primärenergieversorgung Ghanas im Jahr 2019 [15].



Energie an der Gesamtenergieerzeugung des Landes ist jedoch von 8,5% im Jahr 2000 auf 59,8% im Jahr 2019 gestiegen [12].

Erneuerbaren Energien (außer Wasserkraft) spielen im ghanaischen Stromerzeugungsmix keine große Rolle.

2020 betrug der Anteil der aus erneuerbaren Energiequellen erzeugten Elektrizität an der gesamten Stromerzeugung in Ghana nur 0,3%. Und dies, obwohl Ghana seit 2013 mehrere Initiativen zur Integration von erneuerbarer Energieerzeugung ergriffen hat, um den Stromerzeugungsmix zu diversifizieren. Dennoch erfreut sich der erneuerbare Energien Sektor zunehmender Beliebtheit, und die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen hat sich 2019 (42,6 MW) gegenüber 2013 (2,5 MW) fast verzwanzigfach [12].

3. Überblick über die Abfallwirtschaft in Ghana

Die unsachgemäße Entsorgung von Abfällen in der Umwelt hat einen negativen Einfluss auf die Umwelt, die Gesundheit und die allgemeine Lebensqualität [16]. Es wurde festgestellt, dass Ghana über fast alle Institutionen, Agenturen und Strategien für die Abfallwirtschaft auf allen Regierungsebenen verfügt, von der Zentralregierung bis hinunter auf die unterste Ebene der Einheitsausschüsse. Fianko, Bio und Anan [16] sind jedoch der Ansicht, dass die Bewirtschaftung von Haus-

haltsabfällen zu einer entmutigenden Aufgabe für die großen Städte in Ghana geworden ist. Die Frage, die sich hier aufdrängt, lautet: Welche Praktiken gibt es bei der Bewirtschaftung fester Abfälle in den vielen Städten und wie haben diese Praktiken zu der jetzigen Situation in der ghanaischen Abfallwirtschaft geführt?

Die größte Herausforderung in der Bewirtschaftung von Haushaltsabfällen in Ghana liegt in der Sammlung und Entsorgung, die oft nicht effektiv, dafür arbeitsintensiv ist [17]. Darüber hinaus würde das, für die kommenden Jahre prognostizierte, enorme Aufkommen an Haushaltsabfällen die städtischen Behörden vor große Herausforderungen in Bezug auf Gesundheit und Umwelt stellen, wenn die derzeitigen Verfahren der Abfallbehandlung in Ghana nicht korrigiert oder geändert werden. Es wird geschätzt, dass allein die unzureichende Abwasserentsorgung aufgrund ineffizienter Abfallbeseitigung jedes Jahr Kosten in Höhe von 290 Millionen US-Dollar verursacht, was 1,6% des BIP des Landes entspricht [18]. Zudem gibt es eine Schätzung die besagt dass etwa 50 bis 70% der kommunalen Kosten für die Abfallwirtschaft eingesetzt werden [17]. Laut dem Water and Sanitation Program [18] geben die Stadtverwaltungen in Ghana jährlich etwa 3,45 Millionen US-Dollar für die Sammlung und den Transport von Haushaltsabfällen zu den Deponien aus und zahlen 0,28 Millionen US-Dollar/Monat für die Unterhaltung dieser Deponien. Vor diesem Hintergrund ist die Entwicklung und Nutzung von Konzepten der Kreislaufwirtschaft in Ghana, und anderen ähnlich arbeitenden Entwicklungsländern, besonders wichtig.

3.1 Status quo der Abfallwirtschaft in Ghana

In den letzten zehn Jahren hat die Verstädterung in den meisten ghanaischen Städten zu einem massiven Druck auf Infrastruktur und Dienstleistungen geführt. Dies hat zu einer enormen Zunahme unhygienischer Zustände geführt und die lokalen Behörden vor große Herausforderungen im Zusammenhang mit der ordnungsgemäßen Entsorgung von Haushaltsabfällen gestellt. Die Städte und Kommunen sind mit der Menge der täglich anfallenden Abfälle überfordert [19] [20].

Es wird geschätzt, dass das durchschnittliche Aufkommen an Haushaltsabfällen (MSW) 22.176 Tonnen pro Tag beträgt, wobei ein durchschnittliches Pro-Kopf-Abfallaufkommen von 0,72 kg/Tag zugrunde gelegt wird [2], bei einer Einwohnerzahl von 30,8 Millionen [3]. Nach Angaben von [4] werden 18,2% der festen Siedlungsabfälle gesammelt und auf einer ausgewiesenen Mülldeponie entsorgt. Die restlichen 81,8% werden offen verbrannt, auf die Straßen, die Kanalisation oder ins Meer geworfen oder grob auf nicht genehmigten Deponien abgeladen. Diese Verhaltensweisen und Praktiken sind auf das Fehlen effizienter und gut geplanter Strategien zur Bewirtschaftung der anfallenden Haushaltsabfälle zurückzuführen. Die Abfallsammlung ist häufig ineffizient, unzureichend oder schlichtweg zu teuer für viele Haushalte, welches zu den unsachgemäßen Entledigungsstrategien führt.

In Ghana übernimmt der Privatsektor die Entsorgung von Haushaltsabfällen, im Auftrag lokaler Behörden wie Stadt-, Gemeinde- und Bezirksversammlungen. Die privaten Anbieter unterscheiden sich in Größe, Komplexität und Modellen der Leistungserbringung; ihre Dienstleistungen werden in eine Primärsammlung für lokale Nachbarschaften oder in einen größeren Maßstab unterteilt, der entweder eine Sekundärsammlung oder einen integrierten Sammeldienst für die gesamte Stadt anbietet. Die Mehrheit der Abfallentsorger sind informelle oder kleine Anbieter, die direkt mit den Haushalten die Preise verhandeln. Zu den primären formalisierten Kanälen der Abfallentsorgung gehören verschiedene Deponiebetriebsformen und die Kompostierung [21]. Obwohl Ghana derzeit über fünf „technische Deponien“ verfügt, sind die meisten von ihnen in einem dysfunktionalen Zustand [22]. Offene Mülldeponien sind der häufigste Anblick an den Rändern größerer Ballungszentren, auch insbesondere in Feuchtgebieten und in der Nähe von Oberflächengewässern. Vor allem in Kleinstädten und ländlichen Gebieten gibt es oft keine Müllabfuhr, was wiederum zu unkontrollierten Müllablagerungen innerhalb der bebauten Gebiete führt [21]. Darüber hinaus gibt es in Ghana nur eine geringe Anzahl von fortschrittlichen Abfallverwertungsanlagen. Die meisten Abfallverwertungs- und -recyclinganlagen sind in privater Hand und befinden sich in Accra, Tema und Kumasi.

3.2 Zusammensetzung und Verwertungspotenzial von Abfällen in Ghana

Es werden üblicherweise mehrere Kriterien zur Einteilung von Abfällen in verschiedene Typen herangezogen, darunter die Herkunft, der physikalische Zustand, die Materialzusammensetzung und der Grad des Risikos, das mit den Abfallstoffen verbunden ist (Tabelle 1) [16]. Die Klassifizierung von Abfällen nach ihrer Zusammensetzung bietet eine Grundlage für die Entwicklung geeigneter Abfallbewirtschaftungsstrategien und -praktiken. Die Definition von Haushaltsabfällen in Ghana unterscheidet sich nicht von der Darstellung der UNESCAP (2012), die Haushaltsabfälle, gewerbliche, institutionelle, Bau- und Industrieabfälle umfasst [23].

Jüngsten Schätzungen zufolge geht aus einer, von dem Accra Metropolitan Assembly (Waste Manage-

Kategorien für die Abfallklassifizierung	Beispiele
Materielle Zusammensetzung der Abfälle	Bioabfälle, PuP, Kunststoffe, inertes Material, Metalle, Glas, Textilien
Abfallquellen, bzw. Entstehungsorte	Haushalt, Industrie, Landwirtschaft, öffentliche Einrichtungen, Baugewerbe, Gewerbe
Physikalischer Zustand des Abfalls	Flüssig, fest, gasförmig, radioaktiv
Risiko Level	Giftig, nicht giftig

Tabelle 1 Kategorisierung der Abfälle in Ghana [16]

ment Department) durchgeführten, Studie über die Zusammensetzung von Haushaltsabfällen hervor, dass organische Abfälle mit etwa 65% den größten Anteil ausmachen. Im Durchschnitt sind außerdem etwa 6% Papier und Pappe, etwa 10% Kunststoffe und in geringen Anteilen Metalle, Glas und Textilabfälle im Abfallstrom enthalten. Inertes Material (Straßenkehricht) macht etwa 14% des Abfallstroms aus [24]. Diese Zusammensetzung unterscheidet sich nicht groß in den meisten Städten in Ghana.

Der hohe Anteil an organischem Material hat häufig dazu geführt, dass die Kompostierung als geeignete und praktikable Behandlung von Haushaltsabfällen für Ghana empfohlen wurde.

Kunststoffabfälle stellen in Ghana derzeit den größten Teil, nach den organischen Abfällen, im Abfallstrom dar. Schätzungen zufolge fallen jährlich 1,1 Millionen Tonnen Kunststoffabfälle an, von denen etwa 9,5% recycelt werden, während der größte Teil auf Mülldeponien oder in der Umwelt landet und etwa 30% ins Meer gelangen (UNDP, 2022; World Economic Forum, 2022). Bei den Plastikabfällen handelt es sich hauptsächlich um Plastikflaschen, Polyethylenbeutel, Tüten und Verpackungen. Jedes Jahr importiert Ghana mehr als 2,58 Millionen Tonnen Rohplastik. Es gibt über 120 kunststoffproduzierende Unternehmen in Ghana, die jährlich mehr als 52.000 Tonnen an verschiedenen Kunststoffprodukten herstellen [25]. Trotz dieser Mengen hat Ghana nur zögerlich Regulierungsmechanismen zur Bekämpfung von Kunststoffen eingeführt und noch kein Gesetz zum Verbot von Kunststoffen verabschiedet (Greenpeace Africa, 2022). In vielen anderen afrikanischen Ländern bestehen bereits Regularien und Verbote die auf die Einfuhr, die Produktion und den Verbrauch von Einwegplastik abzielen.

Die Sammlung und der Handel mit gängigen Wertstoffen ist in Ghana, wie in vielen anderen Ländern mit niedrigem bis mittlerem Einkommen, die häufigste Recyclingaktivität. Die Abfälle werden vor allem an Sammelstellen im Freien in der Nähe von Mülldeponien oder auf Müllkippen von informellen Müllsammlern nach Unterkategorien (PET, HDPE und PP), Karton,

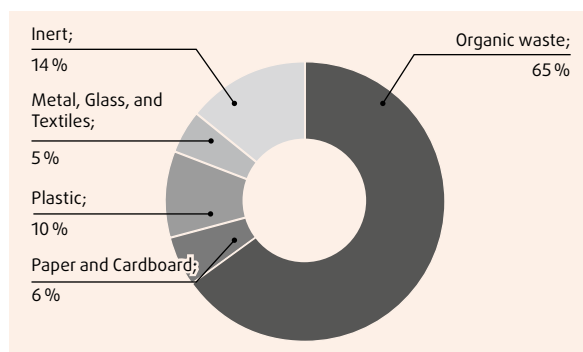


Abbildung 3 Zusammensetzung von Siedlungsabfällen, ermittelt von der Accra Metropolitan Assembly (Waste Management Department) [24].

Glas und Metallen getrennt. Eine Besonderheit des Recyclingsektors in Ghana ist das Fehlen fortschrittlicher und kommerziell nachhaltiger Unternehmen, die Wertstoffe in Exportqualität verwerten. Die Initiativen zur Abfallreduzierung, -wiederverwendung und -verwertung, die in Ghana betrieben werden, sind vergleichsweise klein. Solche Anlagen befinden sich hauptsächlich in Privatbesitz und konzentrieren sich auf die drei Großstädte Accra, Tema und Kumasi, wo das Abfallvolumen und die Vermarktungskapazitäten vorhanden sind und die Wertstoffe zu Exportstandards weiterverarbeitet werden können.

Die derzeit wichtigsten Kompostieranlagen in Ghana sind Zoomlion, Jekora, DeCo! und Eco+ products [26], wobei i.d.R. keine getrennt gesammelten Bioabfälle sondern Haushalts- und Marktabfälle mit hohen biogenen Anteilen (> 65 %) als Anlageninput verwendet werden. Zoomlion betreibt die größte Kompostierungsanlage in Ghana, die sich in der Nähe von Accra befindet (Accra Composting and Recycling Plant). Diese Anlage, die im Rahmen einer öffentlich-privaten Partnerschaft mit den Bezirksversammlungen errichtet wurde, kann täglich bis zu 600 Tonnen Abfall verarbeiten. Durch die Kompostierung erhält der Abfall zweifellos einen höheren Wert. In Ghana wird der Großteil der gesammelten Abfälle nicht an der Quelle sortiert, so dass eine ressourcenintensive Vorsortierung erforderlich ist, bevor der Kompostierungsprozess beginnen kann (Zeit, Finanzen und Arbeit). Die Qualität des Komposts wird durch unsachgemäße Sortierung erheblich beeinträchtigt, insbesondere wenn er für den Verkauf bestimmt ist. Im Großen und Ganzen wird derzeit ein minderwertiger Kompost produziert, der zu erheblichen Boden- und sonstigen Umweltbelastungen mit Schad- und Störstoffen führt sowie Gesundheitsprobleme verursacht.

4. Herausforderungen und Möglichkeiten der Energiegewinnung aus Abfällen in Ghana

Die Bemühungen der ghanaischen Regierung, die Abfall- und Elektrizitätsproblematik auf nachhaltige Weise anzugehen, zielen auf die Umwandlung von Abfall in „erneuerbare Energie“ ab. Es gibt inzwischen eine Reihe nationaler politischer Maßnahmen sowie institutioneller und rechtlicher Rahmenbedingungen, die für die ghanaische Abfall- und Energiewirtschaft von Bedeutung sind. Eine durchgeführte Bewertung dieser Vorschriften/Politiken [27] zeigt, dass es keine direkten oder expliziten Anweisungen für die Umsetzung von Abfall-Energie-Programmen in Ghana gibt, obwohl sich die Priorität der Regierung auf die Einbeziehung erneuerbarer Energiequellen in den Energiemix des Landes verlagert, wie im Gesetz über erneuerbare Energien (2011) festgelegt. Hohe Kosten, begrenzte Infrastruktur und fehlende Investitionen werden in der Nationalen Energiepolitik Ghanas (2010) als Hindernisse für die Einführung der Abfallverbrennungstechnologie genannt [28]. Die Strategie räumt der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Energiemix und der Gewährleistung einer effizienten Nutzung sowie der Schaffung von Maßnahmen zur

Umwandlung von Siedlungs- und Gemeindeabfällen in nutzbare Energie Priorität ein. Dennoch werden in den Regularien/Richtlinien die Optionen der Abfallverwertungstechnologie nicht ausdrücklich genannt.

Ein Grund dafür ist die Unfähigkeit der Stadt-, Gemeinde- und Bezirksversammlungen (MMDAs), diese politischen Richtlinien angemessen in lokale Verordnungen und Maßnahmen zur effektiven Umsetzung einzubinden [27]. Eine Einschätzung [30] zeigt im Bereich der Abfallwirtschaft eine weit verbreitete mangelnde Bereitschaft der Bezirksversammlungen und des Unternehmenssektors, in die Abfallinfrastruktur zu investieren. Die Gründe für diese Zurückhaltung sind fehlende Investitionen in Technologien für die Abfallwirtschaft, die mangelhafte Einhaltung von gesetzlichen Vorgaben auf Bezirks- und Landesebene und ein allgemeiner Mangel an Zusammenarbeit im Rahmen von Abfallwirtschaftsinitiativen.

Eine klare Politik, die sicherstellt, dass die anfallenden Abfälle getrennt werden, um einen effektiven Abfallverwertungsprozess zu fördern, bleibt in Ghana eine mittel- und langfristige Herausforderung.

4.1 Wirksamkeit von Maßnahmen zur Energiegewinnung aus Abfällen in Ghana

Die übermäßige Nutzung fossiler Brennstoffe erschöpft die natürlichen Ressourcen und führt zu zunehmenden Kohlendioxidemissionen, die als Ursache für die globale Erwärmung und den damit verbundenen Anstieg der globalen Durchschnittstemperaturen gelten [31]. Länder und Gemeinden müssen sich auf effizientere Energieregime verlagern, um die Probleme des steigenden Energieverbrauchs und der Umweltzerstörung anzugehen. Um dies zu erreichen, ist eine Reihe gut geplanter Maßnahmen auf mehreren Ebenen der Regierungsführung, von der lokalen bis zur zentralen Ebene, erforderlich. In Ghana wurde ein breites Spektrum an politischen Instrumenten eingeführt, darunter handelbare Emissionsrechte, Steuern und Subventionen sowie Gesetze wie Einspeisetarife für die Erzeugung erneuerbarer Energie [32].

Um eine nachhaltige Abfallverbrennungstechnologie zu ermöglichen, ist es entscheidend, dass man weiß, wie man wirksame politische Rahmenbedingungen entwickeln kann.

Es hat sich gezeigt, dass die meisten ghanaischen Politiker die Abfallwirtschaft nur unzureichend in die öffentliche Diskussion einbeziehen. Da an einem typischen Waste-to-Energy-Projekt mehrere Ministerien und Organisationen beteiligt sind, ist eine wirksame Koordinierung von entscheidender Bedeutung. Die Entwicklung von sektorenübergreifenden Abfall- und Energiestrategien durch Ministerien und Organisationen in Ghana hat sich jedoch als ineffektiv erwiesen [27]. Im Hinblick auf eine wirksame Abfallbewirtschaftung sollten die Gespräche mit den Interessengruppen, die Mobilisierung der Gemeinden und die Beteiligung der Bevölkerung intensiviert werden. Die Beiträge der Interessengruppen sollten in die Umsetzung und Überwachung der Abfallwirtschaftsmaßnahmen einbezogen werden.

Zuverlässige Entscheidungsfindungsprozesse und ein förderliches Umfeld sind notwendig, damit die

ghanaische Abfallwirtschaft und die Industrie Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien verbessern und möglicherweise ausweiten können (einschließlich Ressourcen, Normen und rechtlicher Rahmenbedingungen).

Die ghanaische Abfall- und Energiewirtschaft, insbesondere aber die Abfallwirtschaft, verfügt über unzureichende und schlechte Planung, Verfahren und Initiativen [30, 24]. Darüber hinaus gibt es keine ausreichenden spezifischen Ressourcen und finanzielle Verpflichtungen, um die Probleme der Abfallwirtschaft und der Systeme zur Nutzung erneuerbarer Energien anzugehen. Dennoch gibt es geeignete institutionelle Rahmen und Mechanismen, um Möglichkeiten zur Koordinierung der Umsetzung verschiedener politischer Ziele und Aktivitäten zu bewerten. Nichtregierungsorganisationen (NGO) bringen beispielsweise Gemeinden zusammen und arbeiten mit ihnen zusammen, um eine wirksame lokale Abfallwirtschaft zu gewährleisten und innerhalb ihrer Grenzen Aktionspläne zur Bewältigung der Abfallprobleme zu erstellen. Auch der private Sektor ist in hohem Maße mit der Abfallwirtschaft befasst und spielt eine wichtige Rolle bei der Sammlung fester Abfälle, dem Transport, der Verarbeitung und dem Recycling.

Um die Probleme im Zusammenhang mit der Bewältigung der zunehmenden Abfallmengen und der unzureichenden technischen Kapazitäten für die Abfallbehandlung und -entsorgung anzugehen, ist es von entscheidender Bedeutung, ein Umfeld zu schaffen, das die Tätigkeit des Privatsektors unterstützt und das Engagement des Privatsektors für eine effiziente Abfallbewirtschaftung (Sammlung von Haushaltsabfällen, Transport, Verarbeitung und Recycling) in Ghana fördert. Darüber hinaus könnten die Straffung von Rahmenbedingungen, die Aufstockung von Finanzmitteln zur Gewährleistung langfristiger Investitionen in Projekte zur Energiegewinnung aus Abfall, eine bessere Forschung im Bereich der Energiegewinnung aus Abfall sowie die Sensibilisierung und Aufklärung der Öffentlichkeit über ein effizientes Abfallmanagement zur Verbesserung der ghanaischen Abfall- und Energiepolitik beitragen.

5. Überblick über die Waste-to-Energy Demonstrationsanlage in Gyankobaa.

Die Professur für Abfall- und Stoffstromwirtschaft der Universität Rostock, hat, gemeinsam mit deutschen und ghanaischen Projektpartnern, eine 400 kW Pilotanlage in der Ashanti-Region, Gemeinde Atwima Nwabiagya, errichtet.

Das „Waste-to-Energy-Projekt als nachhaltige Lösung für Ghana“ ist auf vier Jahre angelegt (Januar 2020–Dezember 2023) und befindet sich in der Schlussphase. Durch die Folgen der Covid19-Pandemie war und ist die Realisierung des Vorhabens mit besonderen Herausforderungen verbunden, so dass eine Verlängerung des Projekt bis Ende 2025 vorgesehen ist. Ziel des Projektes ist es, ein Waste-to-Energy Modell zu entwickeln, das u. a. die Technologien Pyrolyse, Biogas und ein hybrides Solar-PV-System kombiniert, um 400 kW erneuerbare Energie zu erzeugen. Abbildung 4 zeigt ein

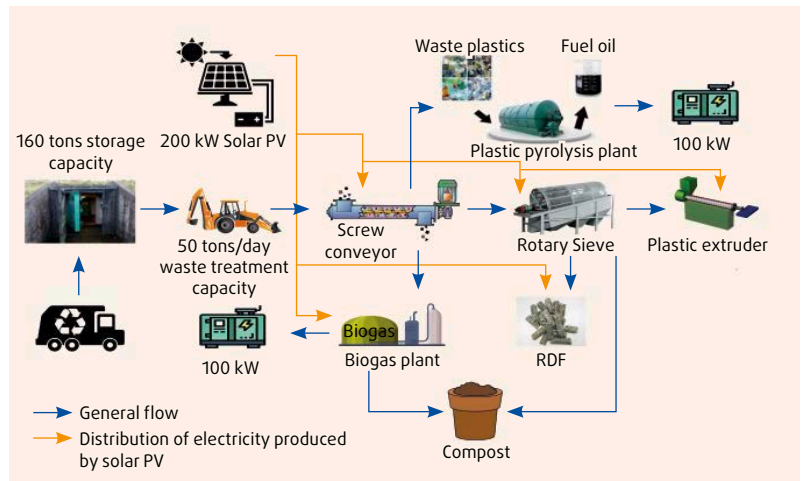


Abbildung 4
Überblick über die Waste-to-Energy Anlage in Gyankobaa

Flussdiagramm, das einen Überblick über die Waste-to-Energy-Anlage in Gyankobaa gibt.

Die Waste-to-Energy-Anlage in Gyankobaa ist die erste innovative Anlage ihrer Art in ganz Afrika, welche verschiedene Energieträger wie Biogas, aus Abfall gewonnene Ersatzbrennstoffe, Kunststoff-Pyrolyseöl und komprimiertes Biogas erzeugen kann. Die in der Anlage angelieferten festen Abfälle werden händisch und mechanisch in die Fraktionen Organik, Kunststoffen, Metallen usw. sortiert. Die organische Fraktion wird zur Erzeugung von Biogas und anschließend zur Stromerzeugung verwendet. Die Gärreste, die nach der Biogasproduktion anfallen, werden zu Kompost verarbeitet, wobei zu klären ist, für welche Anwendungszwecke die produzierte Kompostqualität ausreichen wird. Die wiederverwertbaren Kunststoffabfallfraktionen werden recycelt und in die Wertschöpfungskette zurückgeführt, um neue Kunststoffe zu niedrigeren Kosten herzustellen, anstatt neue Polymere zu verwenden. Die nicht verwertbaren „sauberen“ Kunststoffabfälle werden zur Erzeugung von Öl in Form von Restheizöl verwendet, das zur Stromerzeugung in Kesseln und Öfen eingesetzt werden kann. Die mit Verunreinigungen behafteten Off-Spec-Kunststoffe werden jedoch zusammen mit weiteren organischen Reststoffen wie Textilabfällen, Holz, Papier usw. in Ersatzbrennstoffe (RDF) umgewandelt, die als Brennstoff in der Zementindustrie eingesetzt werden können. Ausgewählte Bilder der Anlage sind nachfolgend dargestellt.

Die Verfügbarkeit von Haushalts- und Landwirtschaftsabfällen aufgrund der Agrarwirtschaft in der Region, sowie die Bereitstellung eines Abnehmers für den erzeugten Strom, waren die Hauptfaktoren für die Wahl dieses spezifischen Standorts. Eine weitere wichtige Komponente war die Bereitschaft und Fähigkeit der Gemeinde, 40.000 Quadratmeter Land für die Anlage zur Verfügung zu stellen. Die derzeitige Anlage nutzt nach einer händischen und mechanischen Aufbereitung der Abfälle eine hybride Kombination aus PV-Solaranlagen, Biogas und Pyrolyse-Technologie. Die flexible Nutzung der drei Technologien ermöglicht es, dass die Pyrolyse-, Biogas- und Sortieranlagen teilweise durch PV-Solaranlagen betrieben werden können.

Um mesophile anaerobe Bedingungen im Fermenter zu realisieren, wird die Wärme aus den Abgasen der Pyrolyse- und Biogasgeneratoren aufgefangen und

Abbildung 5
Überblick über die
Anlage. Abfallsor-
tieranlage mit einer
Größe von 50 Tonnen/
Tag (oben), 1000 m³
Biogasanlage (Mitte),
Trainingseinheit für
Studierende der Uni-
versität Lomé (unten),
alle Fotos von Vidhi
Singh (Universität
Rostock)



zur Beheizung des Fermenters genutzt. Die Nutzung der zurückgewonnenen Wärme beschleunigt den Reaktionsprozess, was zu einer erhöhten oder verbesserten Gasproduktion führt. Die kürzere hydraulische Verweilzeit ermöglicht die Behandlung von mehr Abfall. Vor der Pyrolyse wird die zusätzliche Wärme zur Trocknung des Ausgangsmaterials verwendet. Es wird davon ausgegangen, dass sich dadurch die Gesamteffizienz der Anlage erhöht und gleichzeitig ein optimaler Weg zur Energierückgewinnung aus verschiedenen Abfallströmen, einschließlich Haushaltsabfällen wie Plastik und Biomasse, Industrieabfällen und landwirtschaftlichen Abfällen aus der Nachbarschaft oder der Umgebung, geboten wird.

Die Anlage wird auch intelligente Steuersysteme einsetzen, um Strom so effizient wie möglich zu erzeugen, so dass flexibel von einer Technologie zur anderen gewechselt werden kann, ohne dass die Lebensdauer der

verschiedenen Einheiten darunter leidet. Mit dem Hybridsystem soll untersucht werden, ob es möglich ist, die Gärreste aus der Biogasanlage zu entwässern, um einen marktfähigen Trockenkompost zu erzeugen, der als Düngemittel an die benachbarte Landwirtschaft verkauft werden kann. Dies geht aber nur, wenn die Schadstoff- und Störstoffgehalte gering sind. Zu den zusätzlichen Wertschöpfungen, die untersucht werden, gehören die Reinigung und Abfüllung von Biogas zur Verwendung als Kochgas, die Herstellung von Aktivkohle bzw. katalytisches Cracken zur Herstellung von Flüssiggas, leichtem und schwerem Naphthalin und anderen spezifischen Brennstoffen. Dies wird die Effektivität der Anlage verbessern und sie gleichzeitig finanziell tragfähiger machen.

5.1 Auswirkungen der Waste-to-Energy Pilotanlage auf die Abfallwirtschaft und die Energieproduktion in Ghana

Neben der Erzeugung von Strom aus Haushaltsabfällen sind in dem Projekt „Hybrid Waste-to-Energy“ auch Schulungsmaßnahmen und Öffentlichkeitsarbeit von besonderer Bedeutung. Nur wenn die Bevölkerung ein besseres und tieferes Bewusstsein für eine nachhaltige Abfallwirtschaft haben, kann der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft erfolgreich sein. Um dies zu erreichen, wurden die Schulungsmaßnahmen von unten nach oben konzipiert und die lokale Bevölkerung in die Abfalltrennung an der Quelle einbezogen. Die getrennte Sammlung der verschiedenen Abfälle ist eine grundlegende Voraussetzung, um die im Rahmen der Abfallbehandlung gewonnenen Sekundärprodukte nachhaltig zu verwerten. Als Beispiel kann hier die getrennte Bioabfallsammlung angeführt werden. Die Abfallfraktionen im gemischten Strom lassen sich ohne Sortierung an der Quelle nur schwer in ihre einzelnen Bestandteile trennen, was die Behandlung sehr schwierig und teuer macht. Die Einbeziehung der örtlichen Bevölkerung stärkt das Gefühl der Gemeinde, an dem Projekt beteiligt zu sein. Sie sehen nicht nur eine Technologie, die ihnen zur Verfügung gestellt wurde, sondern sehen sich selbst als integralen Bestandteil der Gesamtlösung. Die Pilotanlage wird auch als Lehrereinrichtung dienen, um die Fähigkeiten der regionalen Akteure in der Abfallwirtschaft zu verbessern. Ausgehend von der gastgebenden Gemeinde soll dies schließlich auf alle Gemeinden des Landes ausgeweitet werden. Die beiden Universitäten in Kumasi sind nicht nur Projektteilnehmer, die Studierenden nehmen das Angebot bereits an um Forschungsaufgaben in der Anlage zu demonstrieren und durchzuführen.

Ziel der Initiative ist es, den wichtigsten Akteuren der Abfallwirtschaft in den verschiedenen Gemeinden dabei zu helfen, fundierte Pläne zu erstellen und die besten Abfallbewirtschaftungstechniken anzuwenden, indem ihnen Informationen und Fähigkeiten vermittelt werden. Dies ist eine kontinuierliche Anstrengung, um sicherzustellen, dass der Übergang von einer linearen Wirtschaft zu einer Kreislaufwirtschaft nicht nur an der Spitze stattfindet, sondern dass die lokale Regierungsstruktur über die neuesten Informationen verfügt und durch Besuche in der Pilotanlage Erfahrun-

gen mit einer angemessenen Abfallbewirtschaftung aus erster Hand bekommt.

In der Pilotanlage können nationale Beamte und Politiker aus erster Hand erfahren, wie Abfall in Energieträger umgewandelt wird. Die Anlage ist auch als Forschungs- und Entwicklungszentrum konzipiert, in dem das technische und analytische Fachwissen entwickelt wird, das für die Umsetzung der Pilotanlage sowie für kontinuierliche Weiterentwicklung und Optimierung für künftige Projekte erforderlich ist.

Da das Problem der Abfallbewirtschaftung in der Republik Ghana und den Nachbarstaaten allgegenwärtig ist, bietet die Waste-to-Energy Anlage sich als Leuchtturmprojekt an, anhand ihrer berechnet das Projektteam Geschäftsmodelle und Machbarkeitsstudien, welche Teile der Anlage an anderen Standorten zu etablieren sucht. Die gesamte technische Durchführbarkeit der Studie umfasst die Bestimmung der Menge, der Qualität, des Inhalts und der Eigenschaften des Abfalls sowie seines Potenzials für die Verwendung in Pyrolyse- oder Biogasanlagen. SWOT-Analysen und finanzielle Machbarkeiten werden ebenfalls genutzt, um die Stärken und Schwächen der Finanzmodelle zu bewerten. Auf der Grundlage dieser Untersuchung wird eine Einführungsstrategie für künftige Projekte entwickelt, welche als Modell für den Einsatz von Hybridkraftwerken zur Energiegewinnung aus Abfällen in der Zukunft dienen und in Ghana und den meisten westafrikanischen Ländern nachgebaut werden können.

5.2 Zukunft der Energiegewinnung aus Abfällen in Ghana und anderen westafrikanischen Ländern

Als Modell ist die Waste-to-Energy Hybrid-Pilotanlage in hohem Maße replizierbar.

Zunächst kann das Modell erweitert oder verkleinert werden, so dass Anlagen mit größerer oder kleinerer Kapazität entstehen können. Da die Abfallproduktion im Allgemeinen über viele Siedlungen verteilt ist, ist dies von entscheidender Bedeutung. Dadurch ermöglicht der Ansatz die Schaffung dezentraler Abfallbehandlungsanlagen, in denen kleinere, spezialisierte Lösungen für kleinere Bevölkerungsgruppen angeboten werden. Darüber hinaus können selbst in größeren Städten Vororte ihre eigene Abfallbehandlungsanlage haben. Außerdem kann die Anlage an einem Ort mit hohem Energiebedarf oder einem hohen Abfallaufkommen errichtet werden. Das Modell kann dann so modifiziert werden, dass es sowohl für zentrale als auch für dezentrale Behandlungsmethoden geeignet ist.

Es ist zudem einfach, das Modell zu vervielfältigen. Die Abfallwirtschaft in Ghana ist im ganzen Land ein Problem. Auch ländliche Gebiete haben mit einer schlechten Abfallbewirtschaftung zu kämpfen. Das Konzept kann sowohl von der städtischen als auch von der ländlichen Bevölkerung übernommen werden.

Aufgrund der vergleichbaren soziokulturellen Merkmale der Teilregion Westafrika sind auch die Abfallinhalte und -merkmale relativ vergleichbar. Folglich kann das Waste-to-Energy Konzept in einer Reihe afrikanischer Länder angewandt werden, um den Übergang von einer linearen zu einer Kreislaufwirtschaft zu beschleunigen.

Nicht zuletzt kann diese Initiative in Gebieten mit einem der niedrigsten Energieversorgungsniveaus weltweit von großem Nutzen sein. Der Waste-to-Energy Ansatz kann von Gemeinden ohne Zugang zu Elektrizität genutzt werden, um ihre Abfälle zu entsorgen und genügend Strom für die Versorgung ihrer Häuser und Unternehmen zu erzeugen. Die verschiedenen Energieträger können auch genutzt werden, um die übermäßige Abhängigkeit von forstwirtschaftlichen Erzeugnissen als Brennstoffquellen zu bekämpfen und die Umstellung von veralteten und umweltschädlichen Brennstoffquellen auf modernere und saubere Brennstoffquellen zu beschleunigen, da der Zugang zu modernen Kochbrennstoffen ebenfalls ein großes Hindernis darstellt.

Die Wirksamkeit und die Ergebnisse des Waste-to-Energy-Projekts gehen über die Ermutigung Ghanas zum Aufbau einer nachhaltigen und umweltfreundlichen Industrie für erneuerbare Energien und einer Kreislaufwirtschaft hinaus. Das Hauptziel des Projekts besteht darin, durch die Umwandlung von Abfällen in nutzbare Energie eine Antwort auf das doppelte Problem der Abfall- und Energiekrise zu finden und damit einen wesentlichen Einfluss auf die regionale Förderung erneuerbarer Energien in den westafrikanischen Regionen zu nehmen. Durch die Einführung und Entwicklung einer hochwirksamen nachhaltigen Technologie zur Energiegewinnung aus Abfällen hilft diese Initiative auch anderen westafrikanischen Ländern.

Die aus dieser Anlage gewonnenen wissenschaftlichen Informationen werden genutzt, um die Anlage zu vergrößern und Geschäftsmodelle zu entwickeln,

GEMEINSAM IN DIE ZUKUNFT – MIT BIOMETHAN

Wir suchen innovative Entsorgungsbetriebe und bieten eine langfristige Gasabnahme als Alternative zum Kraftstoffmarkt.

Nutzen Sie mit uns die Chance, Teil einer nachhaltigen Energiewende zu werden.



[GPP.DE/BIOGAS](https://gpp.de/biogas)

**JETZT
INFORMIEREN**

GREEN PLANET
PROJECTS

die die Nachahmung in anderen ghanaischen Städten und anderen westafrikanischen Ländern unterstützen.

6. Schlussfolgerung

Die Entwicklung von Abfällen zu nutzbaren erneuerbaren Technologien in Ghana wird in der derzeitigen Abfall- und Energiepolitik des Landes weniger betont als die Verbesserung der Strategien zur Verbesserung der nationalen Abwasserentsorgung, die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien, insbesondere von Solar-, Wind- und Mini-Wasserenergie, und die Gewährleistung eines effizienten Energieverbrauchs. Darüber hinaus ist es nach wie vor schwierig, klare Vorschriften zu erlassen, die gewährleisten, dass die anfallenden Abfälle getrennt gesammelt werden, um eine effiziente Abfallverwertung zu ermöglichen. Nur wenn ein hoher Wert auf den Aufbau von Kapazitäten und auf flexible Modelle für die Produktion von hochwertigen Sekundärprodukten gelegt wird, kann Ghanas Wandel von einer linearen Wirtschaft zu einer Kreislaufwirtschaft vorangetrieben werden und erfolgreich sein. Das Waste-2-Energy-Projekt demonstriert die Machbarkeit der Kombination von Abfall- und Energiewirtschaft, die in den meisten westafrikanischen Ländern umgesetzt werden kann. Das hybride Waste-to-Energy-Pilotmodell dient der Bereitstellung variabler Energieträger auf der Grundlage der Nachfrage nach den Endprodukten und erfüllt darüber hinaus einen äußerst wichtigen Zweck, indem es als Ausbildungsstätte für eine Bottom-up-Strategie zur Entwicklung von Kapazitäten und zur Weitergabe von Fähigkeiten und Wissen dient. Der Ansatz kann in vielen Kontexten modifiziert und angewandt werden und dazu dienen, den Wandel von einer Wegwerfkultur zu einer umweltbewussten Gesellschaft zu beschleunigen, die bereit ist, Abfall als Ressource und nicht nur als Abfall zu betrachten.

7. Danksagung

Die Autoren danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Finanzierung dieser Studie über das Projekt Waste2Energy

Literatur

- [1] P. Mudu, B. A. Nartey, G. Kanhai, J. V. Spadaro and J. Fobil: „Solid waste management and health in Accra, Ghana,“ WHO, Geneva, 2021.
- [2] AMA: „PERFORMANCE REPORT on SOLID WASTE CONTRACTORS,“ ACCRA METROPOLITAN ASSEMBLY, WASTE MANAGEMENT DEPARTMENT, Accra, 2021.
- [3] Ghana Statistical Service: „2021 Population and Housing Census, Press Release on Provisional Results,“ Ghana Statistical Service, Accra, 2021.
- [4] Ghana Statistical Service: „Ghana Living Standards Survey“ Ghana Statistical Service, Accra, 2014.
- [5] World Bank: „World Bank Data,“ World Bank, Washington, 2020.
- [6] Environmental Protection Agency: „Ghana's Second Biennial Update Report,“ EPA, Accra, 2020.
- [7] A. F. Henry: „Renewable Energy Sources in Cameroon: Potentials, Benefits and Enabling Environment.“ *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 16, no. 7, pp. 4557-4562, 2012.
- [8] M. Gomma, N. Al-Dmour, H. Al-Rawashdeh and M. Shalby: „Theoretical model of a fluidized bed solar reactor design with the aid of MCRT method and synthesis gas production,“ *Renewable Energy*, pp. 91-102, 2020.
- [9] M. Acheampong, Q. Yu, F. Cansu Ertem, L. Deba Enomah Ebude, S. Tanim, M. Efulful and M. Vaziri: „Is Ghana ready to attain sustainable development goal (SDG) number 7?,“ *Energies*, 2019.
- [10] O. G.M.L.: „Waste to energy: an alternate energy source for Ghana,“ Lund University, 2016.
- [11] G. Akolgo, E. Essandoh, S. Gyamfi, T. Atta-Darkwa, E. Kumi and d. F. Maia: „The potential of a dual-purpose improved cookstove for low-income earners in Ghana – improved cooking methods and biochar production,“ *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 82, pp. 369-379, 2018.
- [12] Energy commission: „2021 ENERGY OUTLOOK,“ Energy commission Ghana, Accra, 2021.
- [13] SREP: „Scaling-up Renewable Energy Program in Ghana – SREP Investment plan for Ghana,“ Ghana, 2015.
- [14] E. N. Kumi: „The Electricity Situation in Ghana: Challenges and Opportunities,“ Center for Global Development, 2017.
- [15] Energy Commission of Ghana: „National Energy Statistics 2000-2019,“ Energy Commission of Ghana, Accra, 2020.
- [16] A. O. Fianko, M. O. Bio and J. Anan: „An Assessment of Solid Waste Management System in the Kumasi Metropolis,“ *IAFOR Journal of Arts & Humanities*, 2015.
- [17] S. Y. Lissah, M. A. Ayanore, J. K. Krugu, M. Aberese-Ako and R. A. C. Ruiter: „Managing urban solid waste in Ghana: Perspectives and experiences of municipal waste company managers and supervisors in an urban municipality,“ *PLOS ONE*, vol. 16, no. 3, 2021.
- [18] WSP: „Water and Sanitation Program. Economic impacts of poor sanitation in Africa: Ghana. Africa: economics of sanitation initiative,“ 2012.
- [19] P. Owusu, S. K. Woangbah, B. Anim and F. Azabu: „Solid Waste Disposal Management Practices in Ghana, A Case Study of Subin Metropolis,“ *Environmental Management and Sustainable Development*, 2021.
- [20] N. Douti, S. Abanyie and S. Ampofo: „Solid Waste Management Challenges in Urban Areas of Ghana: A Case Study of Bawku Municipality,“ *Int J Geosci.*, pp. 494-513, 2017.
- [21] R. Kyere, M. Addaney and J. A. Akudugu: „Decentralization and Solid Waste Management in Urbanizing Ghana: Moving beyond the Status Quo,“ in *Municipal Solid Waste Management*, 2019.
- [22] D. Yirenya-Tawiah, T. Annang, B. D. Ofori, B. Y. Fosu-Mensah, E. T.-Lawson, R. Yeboah, K. Owusu-Affriyie, B. Abudey, T. Annan, C. Datsa and C. Gordon: „Urban Waste as a Resource: The Case of the Utilisation of Organic Waste to Improve Agriculture Productivity Project in Accra, Ghana,“ *Organic Waste Composting through Nexus Thinking*, pp. 123-145, 2020.
- [23] Z. Ruocheng and A. Badolo: „Solid Waste Management in the Accra,“ *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, pp. 5-6, 2020.
- [24] K. Miezah, K. Obiri-Danso, Z. Kádár, B. Fei-Baffoe and M. Y. Mensah: „Municipal solid waste characterization and quantification as a measure towards effective waste management in Ghana,“ *Waste Management*, vol. 46, pp. 15-27, 2015.
- [25] UNCSO: „WASTE MANAGEMENT IN GHANA,“ UN Commission on Sustainable Development, Geneva, 2010.
- [26] O. Cofie, K. Rao, S. Fernando and J. Paul: „Composting Experience in Developing Countries: Drivers and constraints for composting development in Ghana, India, Bangladesh and Sri Lanka,“ *Solid Waste Management for Local Governments in the Philippines (2004-2012)*, 2014.
- [27] P. Williams, S. Narra, E. Antwi, W. Quaye, E. Hagan, R. Asare, J. Owusu-Arthur and V. Ekanthalu: „Review of Barriers to Effective Implementation of Waste and Energy Management Policies in Ghana: Implications for the Promotion of Waste-to-Energy Technologies,“ *Waste*, pp. 313-332, 2023.
- [28] Ministry of Energy: „Ghana National Energy Policy,“ 02 2010. [Online]. Available: <https://energyrights.info/content/ghana-energy-policy-2010>. [Accessed 02 04 2023].
- [29] A. Bosmans, I. Vanderreydt, D. Geysen and L. Helsen: „The crucial role of Waste-to-Energy technologies in enhanced landfill mining: a technology review,“ *Journal of Cleaner Production*, vol. 55, pp. 10-23, 2013.
- [30] A. S.: „18TH SESSION OF THE UNITED NATIONS COMMISSION ON SUSTAINABLE – NATIONAL REPORT FOR GHANA – WASTE MANAGEMENT IN GHANA,“ 2008.
- [31] J. Malinauskaite, H. Jouhara, D. Czajczyńska, P. Stanchev, E. Katsou, P. Rostkowski, R. Thorne, J. Colón, S. Ponsá, F. Al-Mansour, L. Anguilano, R. Krzyżyńska, I. López, A. Vlasopoulos and N. Spencer: „Municipal solid waste management and waste-to-energy in the context of a circular economy and energy recycling in Europe,“ *Energy*, vol. 141, pp. 201-2044, 2017.
- [32] D. Bogdanov, M. Ram, A. Aghahosseini, A. Gulagi, A. S. Oyewo, M. Child, U. Caldera, K. Sadovskaia, J. Farfan, L. D. S. N. S. Barbosa, M. Fasihi, S. Khalili, T. Traber and C. Breyer: „Low-cost renewable electricity as the key driver of the global energy transition towards sustainability,“ *Energy*, vol. 227, 2021.

Anschrift der Autoren

Universität Rostock, Professor für Abfall- und Stoffstromwirtschaft
Justus-von-Liebig Weg 6, 18059 Rostock

Waste-free-Climate: Fachlicher Austausch in der Mekong-Region

Waste-free-Climate: Professional exchange in the Mekong River Basin

Isla Hodgkinson und Johannes Schmidt

Zusammenfassung

Im Rahmen der SDG-Alumniprojekte des DAAD führten Mitarbeitende des Instituts für Abfall- und Kreislaufwirtschaft der TU Dresden das Projekt „Waste-free-Climate“ durch. Im Projekt erhielten Deutschland-Alumni aus der Mekong-Region die Möglichkeit, in fünf Online-Workshops ihre Projekte vorzustellen und durch den Austausch mit Expert:innen ihre Kompetenzen und ihr Netzwerk zu erweitern. Den Abschluss bildete eine zweiwöchige Reise nach Vietnam und Laos. In Vietnam wurden in einer weiteren Workshop-Runde Lösungsansätze für eine nachhaltige Transformation hin zur Kreislaufwirtschaft diskutiert. Bei Exkursionen in Ho-Chi-Minh City und einer Reise ins Mekong-Delta konnten die Teilnehmenden sich ein Bild von der Lage vor Ort machen und kamen direkt mit der lokalen Bevölkerung in Kontakt. Abschließend nahm die Gruppe an der 4. Internationalen Konferenz der Mekong River Commission (MRC) in Vientiane teil.

Zentral für die Einführung einer Kreislaufwirtschaft ist die persönliche Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Fachbereichen auf allen Ebenen. Kreislaufwirtschaft gelingt, wenn bestehende Routinen im Alltag geändert werden. Dafür sind Zeit und Vertrauen notwendig, welche nur durch eine anhaltende Zusammenarbeit z. B. im Rahmen von langfristig angelegten Projekten mit einer Laufzeit von 3–5 Jahren erzielt werden. Das erhöht auch die Chancen auf den erfolgreichen Aufbau von Start-Ups, da diese Zeit benötigen, um sich am Markt zu etablieren und wirtschaftlich stabil zu agieren.

Abstract

As part of the DAAD's SDG Alumni Projects, researchers from the Institute of Waste Management and Circular Economy at TU Dresden carried out the project „Waste-free-Climate“. In the project, Germany alumni from the Mekong River Basin were given the opportunity to present and discuss their projects in five online workshops. Through the exchange with experts, they were able to expand their knowledge and network. The final event was a two-week trip to Vietnam and Laos. In Vietnam, solutions for a sustainable transformation towards a circular economy were discussed in another round of workshops. During excursions in Ho Chi Minh City and a trip to the Mekong Delta, the participants were able to get an impression of the situation in the Mekong River Basin and came into direct contact with the local people. Finally, the group took part in the 4th International Conference of the Mekong River Commission (MRC) in Vientiane.

Crucial to the introduction of a circular economy is personal cooperation between the different fields on all levels. Circular economy is successful when existing routines are changed in everyday life. This requires time and trust. Latter can only be achieved through continuous cooperation, e. g. within the framework of long-term projects with a duration of 3–5 years. This also increases the chances of successfully founding start-ups, as these also need time to establish themselves on the market and to operate in an economically stable manner.



Abbildung 1
Waste-free-Climate-Gruppe am Mekong



Isla Hodgkinson
Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft der TU Dresden



Johannes Schmidt
Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft der TU Dresden

1. Einleitung

Der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) führt in Kooperation mit Universitäten und Hochschulen regelmäßig das Programm „SDG-Alumniprojekte: Wissen und Praxis für Entwicklung“ durch, in dem einwöchige Fortbildungsseminare mit Teilnahme an Messen oder Konferenzen in Deutschland oder im Ausland kombiniert werden. SDG-Alumniprojekte sind gefördert vom DAAD aus Mitteln des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). Fachkräfte aus Ländern mit niedrigen und mittleren Einkommen, die einen Teil ihrer Ausbildung in Deutschland absolviert haben, erhalten dabei durch Seminare, fachlichen Austausch und Messe- oder Konferenzbesuche die Möglichkeit, ihre Kompetenzen und ihr Netzwerk zu erweitern. Im Idealfall unterstützt dies die Alumni darin, ihre Projekte und damit die

nachhaltige Entwicklung in ihren Heimatländern voranzubringen. Durch den Austausch mit Expert:innen und deren Input nehmen die Alumni eine wichtige Rolle beim Wissenstransfer ein. Zudem können die während der Projekte geknüpften Kontakte eine Grundlage für weitere internationale Kooperationen bieten. Somit profitieren auch deutsche Forschungseinrichtungen von der Teilnahme an den SDG-Alumni-Projekten. Deren thematische Ausrichtung nimmt Bezug auf die Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen: Wassermanagement, Abfallwirtschaft, Ernährungssicherung, Klimaschutz, Bildung, Digitalisierung, Erneuerbare Energien, Medizin/Gesundheitswesen und Biodiversität (DAAD, 2023).

Im Projekt „Waste-free-Climate: Klimawandel und Kreislaufwirtschaft: Chancen und Herausforderungen für Forschung, Bildung und internationale Zusammenarbeit“ erhielten neun Fachkräfte aus Vietnam, Kambodscha, Thailand und Laos die Möglichkeit, ihre eigenen Projekte zu präsentieren und mit auf Abfall- und Kreislaufwirtschaft spezialisierten Forschenden der TU Dresden und der Industrial University of Ho-Chi-Minh City Lösungen für Problemstellungen zu diskutieren. Aufgrund der Corona-Pandemie gingen deutlich weniger Bewerbungen als für SDG-Alumni-Projekte üblich ein. Neben sieben Deutschland-Alumni wurde daher einmalig auch zwei Mitarbeiter:innen der Deutschen Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ) aus Kambodscha die Teilnahme ermöglicht. Im Anschluss an eine gemeinsame Workshop-Woche im Süden Vietnams nahm die Gruppe gemeinsam an der vierten internationalen Konferenz der Mekong River Commission (MRC) teil. Die 1995 gegründete internationale Organisation verfolgt das Ziel, die Entwicklung der Mekong-Region und deren Ressourcen nachhaltig zu gestalten (MRC, 2023). Laos, Thailand, Kambodscha und Vietnam sind die Anrainerstaaten im Unterlauf des Mekong, teilweise bildet der längste Fluss Südasiens dabei die Staatsgrenze. Allein im Mekong-Delta im Süden Vietnams leben etwa 20 Millionen Menschen. Der Fluss versorgt die Menschen mit Wasser und Nahrung und bildet damit eine wichtige Lebensgrundlage. Zwar hat der wirtschaftliche Aufschwung in der Mekong-Region die allgemeine Lebensqualität der Bevölkerung in den letzten Jahren verbessert, doch durch den Bau großer Staudämme zur Erzeugung von Wasserkraft, die Rohstoffentnahme von Sand und Kies sowie die teils unbehandelte Einleitung von Industrieabwässern ergeben sich auch zahlreiche neue Herausforderungen. Der Sedimenttransport wird behindert, Uferzonen entwertet und Fischbestände gefährdet (WWF, 2023). Für eine nachhaltige Entwicklung der Region ist eine enge Zusammenarbeit der vier Anrainerstaaten unabdingbar, da die jeweilige Bewirtschaftung stets Einfluss auf die Nachbarstaaten hat.

Die MRC dient als Plattform für die regionale Zusammenarbeit. Sie erarbeitet Strategien sowie Richtlinien für eine nachhaltige Entwicklung der Region auf Basis von wissenschaftlichen Erkenntnissen und bietet somit eine Grundlage für politische Entscheidungsprozesse (MRC, 2023). Mit der Erarbeitung von gemeinschaftlichen Grundsätzen stärken die vier Mitgliedsstaaten sowie Myanmar (Beraterstatus) zudem

ihre Position in Diskussionen mit China. Der gesamte Oberlauf des Mekong befindet sich auf chinesischem Staatsgebiet. Naturgemäß ist deswegen und durch Chinas Status als vorherrschende Wirtschaftsmacht in Asien die Entwicklung des Mekong-Einzugsgebietes im Unterlauf abhängig von Chinas Handeln.

Alle vier Jahre findet der Mekong River Commission Summit (MRCS) statt, der in zwei Teile gegliedert ist. Bei der vorangestellten internationalen Konferenz werden die Situation und Projekte in der Mekong-Region vorgestellt und diskutiert sowie Fachleute aus aller Welt eingeladen, die von ihren Erfahrungen und Herausforderungen bei der grenzüberschreitenden und nachhaltigen Bewirtschaftung anderer Flusseinzugsgebiete berichten. Auch technologische Entwicklungen, beispielsweise für die Verbesserung der Datenlage und des Monitorings, spielen eine wichtige Rolle. Die wichtigsten Erkenntnisse der Konferenz werden von der MRC gebündelt und anschließend beim Gipfel an die politischen Führer der Mitgliedstaaten herangetragen. Der Gipfel dient gleichzeitig zur Überprüfung, ob die zuvor vereinbarten Verpflichtungen und gemeinsam getroffene Entscheidungen für die Entwicklung der Region eingehalten wurden (MRC, 2023).

2. Abfallwirtschaft und Gesetzgebung – Situation in der Mekong-Region

Im World-Bank report „What-a-Waste 2.0“ (Kaza et al. 2018) wurden aktuelle Daten und Trends zur weltweiten Abfallwirtschaft zusammengefasst. Es wird unter anderem aufgezeigt, dass mit wachsendem BIP die Abfallmenge tendenziell steigt und der asiatische als bevölkerungsstärkster Kontinent absolut die höchsten Abfallmengen produziert. 2016 wurden jedoch nur ca. 70 % der angefallenen Abfälle durchschnittlich gesammelt, wobei in ländlichen Regionen das Defizit mit durchschnittlich 45 % Sammelanteil am stärksten war. Es kommt demnach verstärkt zu offener Abfallablagerung und Verbrennung. Acht der Zehn Flüsse, welche 2017 die größte Menge an Kunststoffabfällen ins Meer gespült haben, befinden sich in Asien. Der Mekong lag mit 1,93 Mio. t pro Jahr auf Platz 10 (Statista 2023).

Vietnam, Laos und Kambodscha produzierten 2017 im regionalen Vergleich sehr wenig Abfall pro Kopf (0,33; 0,20; 0,15 kg pro Kopf und Tag). Thailand liegt mit 1,08 kg pro Kopf im Mittelfeld hinter Ländern wie Hong Kong und Singapur (1,99 und 3,72 kg pro Kopf) (Kaza et al. 2018). Dies deckt sich mit der Annahme, dass eine stärkere Kaufkraft mit einer erhöhten Abfallmenge einhergeht. Im Jahr 2021 war das reale BIP (Kaufkraftparität, 2017, internationaler \$) von Thailand (17.077 \$ pro Kopf) fast doppelt so hoch wie in Vietnam (10.628 \$ pro Kopf) und somit deutlich höher als der von Laos (7.847 \$ pro Kopf) und Kambodscha (4355 \$ pro Kopf) (World Bank 2023).

In Liu et al. (2018, S. 52 ff) wird ein Überblick über den Stand der Abfallbehandlungsanlagen in ausgewählten Ländern Asiens und des Pazifiks (nicht Laos) gegeben. Es ist zu sehen, dass in Kambodscha, Vietnam und Thailand erste technische Anlagen bestehen (z. B. Verbrennungsanlagen, Biogasanlagen, sanitäre Deponien). Auffällig ist, dass Vietnam insgesamt mehr

kleine Biogasanlagen für Haushalte im ländlichen Bereich hat als Thailand. Seit 2003 hat Vietnam ein nationales Biogasprogramm, welches von der niederländischen Organisation SNV gefördert wurde (Liu et al. 2018). Durch die „Decision on the support mechanism for the development of biomass power projects in Vietnam“ (No. 24/2014/QĐ-TTg vom 24. April 2014) wurde der Ausbau von Biogasanlagen zudem vorangetrieben. Sowohl Thailand wie auch Vietnam planen ihre Verbrennungskapazitäten auszubauen und errichten die ersten Waste-to-Energy Anlagen (Wachpanich & Coca 2022; Kiet 2022).

Im Jahr 2009 wurde das „3R Forum in Asia and the Pacific“ gegründet, um politische Probleme und Prioritäten im Bereich Kreislaufwirtschaft in der Region zu diskutieren. Als Output entstand 2013 die Ha Noi Declaration, welche 33 Ziele und deren Indikatoren aufstellte, welche bis 2023 erreicht werden sollten (Liu et al. 2018). Ziel 15 unterstützt den Aufbau der erweiterten Produktverantwortung (engl. EPR, extended producer responsibility). Es handelt sich dabei um ein politisches Instrument, welches die finanzielle Belastung des öffentlichen Sektors auf den Privaten übertragen soll. Dies gilt insbesondere für besonders komplexe Abfallströme (z. B. Elektronik, Kunststoffe) und soll deren Recycling fördern (OECD 2016). Das Konzept ist weltweit verbreitet und wird aktuell diskutiert (Liu et al. 2018, OECD 2001, OECD 2016, Prevent Waste Alliance 2020).

Auch in ihrer Zusammenstellung von rechtlichen Reformen im Bereich „Plastik“ führen Akenji & Bengtsson et al. (2019, S. 23 ff) EPR auf. Hier wird entsprechend des Standes von 2019 nur die in Thailand bereits seit 2015 geltende Gesetzesgrundlage für Elektrogeräte aufgelistet (siehe auch Liu et al. 2018). Zurzeit gibt es erste Pilotversuche zu EPR-Systemen im Verpackungsbereich (Thai Enquirer 2023). Auch Vietnam hat als erstes südostasiatisches Land Ende 2022 EPR-Regelungen im Verpackungsbereich eingeführt (Nguyen & Komarnisky 2022, Thai Enquirer 2023).

In den untenstehenden Beiträgen der Workshop-Teilnehmenden wird deutlich, dass auch Kambodscha und Laos sich mit dem Thema beschäftigen (siehe Teil 4.1). Zurzeit kann jedoch nur ein freiwilliges System umgesetzt werden, da einerseits die Daten und das Personal für ein verpflichtendes System fehlen und andererseits kleine bis mittelständige Unternehmen nicht extra belastet werden sollen. Gespräche zur freiwilligen Partizipation werden vor allem mit global agierenden Unternehmen geführt.

An dieser Stelle kann die Abfallwirtschaft der Region nur umrissen werden, weswegen für weitere, ausführliche Informationen auf die einschlägige Literatur von unter anderem der Worldbank, IGES, OECD und dem SWITCH-Asia regional Programme der EU (SWITCH-Asia 2023) verwiesen wird. Es lässt sich aber festhalten, dass alle Länder sich der wachsenden Problematik eines fehlenden nachhaltigen Abfallmanagements bewusst sind und erste Schritte zur Umsetzung gehen. Insbesondere Thailand, welches das am weitesten entwickelte und somit auch größter Emittent unter den vier Ländern ist, setzt sich vielschichtig mit Fragestellungen der Abfall- und Kreislaufwirtschaft auseinander

(siehe Vielzahl an Steuermechanismen in Akenji & Bengtsson 2019). Besonders stark diskutiert werden EPR, Einwegplastik und Biokunststoffe.

3. Projektlauf

In Vorbereitung auf die Reise fanden in 2022 und Januar 2023 bereits vier Online-Workshops, sowie ein gemeinsamer Workshop mit zwei weiteren SDG-Alumni Gruppen (durchführende Hochschulen: Universität Siegen und TH Köln) statt. In diesen wurde das EPR-Konzept und der Nexus-Gedanke adressiert. Abfall- und Kreislaufwirtschaft hat viele Schnittstellen mit anderen Nachhaltigkeitsthemen (z. B. Klima). In diesen Schnittstellen kann es zu positiven und negativen Einflüssen kommen, wodurch deren gesamtheitliche Betrachtung wichtig ist. So können ungesicherte, in der Umwelt abgelagerte Abfälle zum Beispiel Wasserwege versperren und somit Fluten verursachen. Oder es kann durch qualitativ hochwertiges Leitungswasser der Gebrauch von Plastikflaschen reduziert werden.



Abbildung 2
Gruppendiskussion in der Industrial University of Ho-Chi-Minh City

Vom 26. März bis 5. April 2023 traf sich die gesamte Gruppe des „Waste-free-Climate“-Projekts zu einer Workshopwoche inklusive Exkursionen in Vietnam und nahm an der internationalen Konferenz der MRC in Vientiane, Laos' Hauptstadt, teil. Erster Treffpunkt war die Industrial University of Ho-Chi-Minh City. Dort stellten sich die neun Teilnehmer:innen an den ersten beiden Tagen gegenseitig ihre Projekte vor. Nach jeder Präsentation wurde intensiv diskutiert, wie die vorgestellten Projektarbeiten optimiert und die dabei auftretenden Probleme gelöst werden könnten (in Auszügen in Teil 4 beschrieben). Alle Teilnehmer:innen beteiligten sich dabei aktiv und demonstrierten sowohl ihr umfassendes Fachwissen, als auch ihr großes Engagement, die Entwicklung hin zu einer Kreislaufwirtschaft in ihren Heimatländern voranzutreiben. Am dritten Tag wurde im Rahmen einer Besichtigung die vorhandene abfallwirtschaftliche Situation von Ho Chi Minh City evaluiert, beispielsweise welche Menge an Müll auf den Straßen anfallen, welche Möglichkeiten zur getrennten Sammlung bereits umgesetzt sind und wie ausgeprägt das Umweltbewusstsein der lokalen Bevölkerung in Bezug auf Abfälle ist. Negativ fiel dabei zum Beispiel auf, dass in den meisten Cafés unnötig viel Abfall anfällt. Bestellte man sich einen Kaf-

fee, um ihn direkt im Lokal zu trinken, bekam man diesen wie selbstverständlich in einem Kunststoffbecher mit aufsetzbarem Deckel samt Strohalm serviert. Für den Transport zum Tisch erhielt man obendrein auch noch eine Kunststoff-Tragetüte. Besonders außerhalb des Stadtzentrums finden sich dann viele dieser Einweg-Plastik-Produkte auf der Straße wieder. Dieses und weitere Beispiele zeigen, dass die Bedeutung der Abfallvermeidung – im deutschen Kreislaufwirtschaftsgesetz an oberster Stelle der Abfallhierarchie – im Bewusstsein des Großteils der Lokalbevölkerung noch nicht angekommen ist.

Als letzte Programmpunkte im Raum Ho-Chi-Minh City standen noch zwei Anlagenbesichtigungen an, zunächst die einer großen Schlammbehandlungsanlage. In dieser werden beispielsweise Klärschlamm oder ausgabaggerter Kanalschlamm in Kompostierungs- und Biogasanlagen verwertet. Außerdem besichtigte die Gruppe eine Fabrik für Plastiktütenproduktion, die auch bioabbaubare Kunststoffe einsetzt. Während der Führungen lernten die Teilnehmer:innen viel und diskutierten den vorhandenen Verbesserungsbedarf. Problematisch eingeschätzt wurde beispielsweise der Einsatz von Mischkunststoffen, die nur zu einem geringen Anteil aus bioabbaubaren Kunststoffen bestehen. Bioabbaubare Kunststoffe können sinnvoll sein für Stoffströme, deren Eintrag in die Umwelt nicht unterbunden werden kann, zum Beispiel in der Landwirtschaft, wo es durch Witterungseinflüsse zu einem Stoffeintrag kommen kann oder in Ländern ohne funktionierende Abfallsammlung. Da in Südostasien zurzeit hohe Einwegkunststoffmengen produziert werden und deren umweltfreundliche Entsorgung selten gegeben ist, ist die Nutzung von biobasierten Kunststoffen eine sinnvolle Option. Durch gelitterte Kunststoffabfälle werden u. a. auch Wasserwege zugesetzt, damit steigt die Vulnerabilität gegenüber Fluten (Honingh et al. 2020). Dem kann entweder durch eine vollständige Sammlung von Kunststoffen oder durch eine vollständige Umstellung auf bioabbaubare Kunststoffe entgegengewirkt werden. Jedoch ist es hierfür zwingend notwendig, dass der Kunststoff 100% bioabbaubar ist, um die Fragmentierung zu Mikroplastik zu vermeiden.

Wenn man über die Situation des Mekong-Einzugsgebietes diskutiert, ist es auch wichtig, sich direkt vor Ort ein Bild der Lage zu machen. Daher war das Ziel des zweiten Teils des Vietnam-Trips das Mekong-Delta in Südvietsnam. Bei Bootsfahrten, dem Besuch einer traditionellen Ziegelbrennerei und einer längeren Radtour auf einer Insel im Mekong kamen die Teilnehmer:innen mit der lokalen Bevölkerung in Kontakt. Der Besuch in der Ziegelbrennerei hat die vielschichtigen Zusammenhänge beim Bewerten der Nachhaltigkeit im Mekong-Delta aufgezeigt. Die Entnahme von Sand und Ton aus dem Flusssediment zur Herstellung neuer Produkte ist ein wichtiger Wirtschaftszweig der Region. Die Jobs vieler Menschen hängen damit zusammen. Allerdings bestehen auch Probleme. Neben hohen CO₂-Emissionen bei den traditionellen Brennereien häufen sich in der Region Erosionen an den Flussufern in Folge des Sedimentaustrags. Verboten man nun allerdings die Entnahme komplett oder führt deutlich schärfere Emis-

sionsgrenzwerte ein, entzieht dies vielen Menschen die Lebensgrundlage.

Nach der Workshopwoche in Vietnam, intensiven Diskussionen, Besichtigungen und dem Kontakt zur lokalen Bevölkerung waren sich alle Teilnehmer:innen einig, dass insbesondere die Öffentlichkeitsarbeit, also das Mitnehmen, Aufklären und Beteiligen der lokalen Bevölkerung ein entscheidender Faktor für die Transformation hin zu einer Kreislaufwirtschaft darstellt. Mit dieser und weiteren Erkenntnissen reiste die Gruppe am 31. März weiter nach Vientiane. In Laos' Hauptstadt trafen sich alle drei SDG-Alumni-Gruppen und tauschten sich am ersten Tag über die erlebten Erfahrungen und die unterschiedlichen Thematiken ihrer jeweiligen Workshopwochen aus. In den anderen beiden Gruppen nahmen zusätzlich Alumni aus Myanmar und Malaysia teil. Beim Zusammentreffen und bei der am folgenden Tag beginnenden internationalen Konferenz der Mekong River Commission konnten die Teilnehmer:innen durch das Knüpfen neuer Kontakte ihr Netzwerk erweitern. Leider war es für die Alumni nicht möglich, ihre Projekte auf der Konferenz einem größeren Publikum zu präsentieren. Allerdings stellt die „Waste-free-Climate“-Gruppe kurze Videobotschaften mit den Anliegen der Teilnehmer:innen zusammen, die der MRC zugespielt werden. Im Anschluss an die zweitägige Konferenz reflektierte man gemeinsam das Erlebte und wertete das gesamte Treffen und den fachlich hochwertigen Austausch als Erfolg. Zudem wurden Ideen für künftige Zusammenarbeiten sowohl unter den Alumni selbst als auch mit den beteiligten deutschen Forschungseinrichtungen entwickelt.

4. Projektoutput

4.1 Projekte der Teilnehmenden

Der Aufbau einer Kreislaufwirtschaft bedeutet die Änderung des Umgangs mit den Ressourcen. Das zuvor angewendete Modell einer Durchlaufwirtschaft mit nachgeschaltetem Umweltschutz beachtet nicht die Begrenztheit von Ressourcen und kann so nicht länger verwendet werden, auch wenn Teile der klassischen Abfallwirtschaft weiterhin essenziell sind. Die Anforderung an die Kreislaufführung ist der Dialog und die Betrachtung aller Lebensabschnitte eines Produktes entlang des Kreislaufes.

Die Projekte der Teilnehmenden sind in unterschiedlichen Bereichen der Kreislaufwirtschaft anzusiedeln (siehe Abbildung 3).

Die Teilnehmerin Assoc. Prof. Dr. Yen Doan Thi Thai befasst sich mit der Nutzung von Abwässern zur Bewässerung und Algenzucht. Dadurch werden neben Wasser auch Nährstoffe zirkuliert und somit Primärrohstoffe geschont. Je nach Ressource kann der Einsatz von Sekundärressourcen auch die negativen Einflüsse beim Primärrohstoffabbau verringern. Das Recycling von Sand könnte somit zu einer geringeren Rohstoffentnahme aus dem Fluss führen, wodurch weniger Erosion zu erwarten wäre.

Im Handel werden große Mengen an Einweg-Plastik ausgegeben, selbst wenn der Konsumierende dies gar nicht möchte (siehe Teil 3). Es wurde im Rahmen des Projektes diskutiert, dass dies eine Gewohnheit

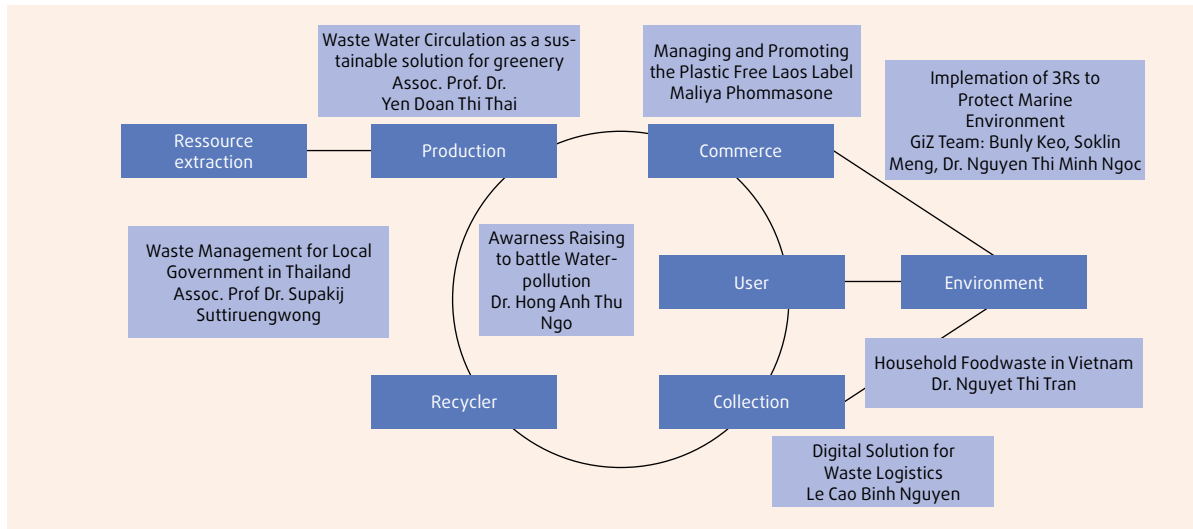


Abbildung 3
Projekte der Teilnehmenden entlang der Kreislaufwirtschaft

der Verkäufer:innen ist, welche die Handgriffe zum Aushändigen der Ware bereits internalisiert. Ziel des Plastic-free-Laos-Label ist es, solche Routinen auf Suffizienz hin zu hinterfragen und somit Abfall zu vermeiden. Die Teilnehmerin Maliya Phommasone hat das Label vorgestellt und ihre Erfahrungen beim Aufbau des Start-Ups geteilt. Das Label wird unter anderem an Cafés, Hotels und Tourismusevents vergeben, welche ihren Einweg-Plastik-Verbrauch einschränken. Mögliche Optionen sind z. B. der Ersatz von kleinen Hygieneartikeln durch große Spender oder die Unterstützung von wiederverwendbaren Gegenständen, beispielsweise Mehrwegbechern.

Das Plastic-free-Laos-Label wurde im Rahmen des Projektes „Regionale Wirtschaftsintegration von Laos in ASEAN“ vom der GIZ initiiert (Laufzeit 20 Monate) (GIZ 2023). Nach dem Projekt gab es erst einmal Förderungsschwierigkeiten, weswegen Maliya Phommasone auch auf die Bedeutung der Einbindung der Privatwirtschaft eingegangen ist, um eine langfristige Finanzierungsstruktur aufzubauen.

Dies wurde durch den Beitrag von Le Cao Binh Nguyen bestärkt, welcher den Aufbau von multifunktionalen Abfallsammelstellen entlang des Mekongs anstrebt. Die Sammelstellen sollen nicht nur im Rahmen eines Bringsystems die Abfalllogistik vereinfachen, sondern durch zusätzliche Funktionen, wie Wasserqualitäts-Messungen, eine Co-Finanzierung der Abfallwirtschaft ermöglichen. Durch die Verteilung der Kosten auf mehrere Dienstleistungen sollen die Abfallgebühren gesenkt und die Abfallsammlung auch für die Privatwirtschaft als Geschäftsmodell interessant gemacht werden. Gleichzeitig sollen Echtzeit-Daten generiert werden, welche auch bei der gemeinsamen Überwachung des Flusses durch die Anrainerstaaten als Kommunikationsmittel dienen. Es bestehen mehrere Ideen, welche Funktionen an den Sammelstellen kombiniert werden könnten. Welche davon wirtschaftlich umsetzbar sind, bedarf weiterer Ausarbeitung, aber festzuhalten ist:

1. Es wird eine bessere Datenlage benötigt, um das gemeinsame Managen von Ressourcen zu ermöglichen. Hierfür ist eine Einigung auf standardisierte Methoden notwendig, um die Vergleichbar-

keit von Werten zu gewährleisten. Ohne eine gute Datenlage lassen sich auch Konzepte wie die erweiterte Produktverantwortung (EPR) nicht realisieren und die Umsetzung von Gesetzen kann nicht überprüft werden.

2. Die einzelnen Fach- und Verwaltungsbereiche sollten nicht einzeln betrachtet werden, sondern auch über mögliche Synergien nachgedacht werden. Natürlich können Maßnahmen, welche für einen Bereich positiv sind, sich in einem anderen auch negativ äußern. Ein internationaler Dialog kann hier Lösungs- und Umsetzungsmöglichkeiten aufzeigen.
3. Abfallwirtschaft als Teil der Daseinsvorsorge muss durchgeführt werden, auch wenn keine Einnahmen durch Verkauf von Sekundärressourcen oder Energie erzielt werden können (Friege 2009). Es ist somit nicht ungewöhnlich, dass Abfallsammlung und -behandlung durch Steuern und/oder Gebühren finanziert werden. In Ländern mit geringen Einkommen fallen die notwendigen Gebühren für die Bevölkerung jedoch schwerer ins Gewicht als in Ländern mit hohen Einkommen. In Staaten wie Deutschland lässt sich z. B. beobachten, dass Menschen in Mehrparteieneinheiten oft nicht wissen, wie viel sie an Abfallgebühren zahlen, da die Kosten im Vergleich zu den anderen Mietkosten kaum auffallen.

Um jedoch trotzdem bereits unabhängig vom BIP eine Abfallwirtschaft aufbauen zu können, besteht zurzeit ein erhöhtes Interesse an alternativen Finanzierungsquellen, wie die Kostenübernahme durch die Produzenten im Rahmen von EPR. Es ergibt somit Sinn, über Synergien zwischen unterschiedlichen Bereichen nachzudenken und mögliche Co-Finanzierungen als Geschäftsmodelle in Betracht zu ziehen.

Die Plastik-Problematik steht häufig im Vordergrund in der Diskussion um die Abfallwirtschaft. Insbesondere in Südostasien, wo vor allem Flüsse als Eintragspfad in die Ozeane bekannt sind (Pucino et al. 2020; Statista 2023). Dr. Nguyet Thi Tran wollte in ihrem Beitrag deswegen auch die Organik-Fraktion als Diskussionspunkt mit einbringen. Die Kreislaufführung von Nährstoffen ist unabdingbar, um die weltweite

Lebensmittelversorgung sicherzustellen. Gleichzeitig kann es durch Eutrophierung zur Zerstörung von Ökosystemen kommen.

Kompostierung benötigt keine komplizierte Technik, weswegen die Kosten geringgehalten werden können. Jedoch ist es nur möglich, qualitativ hochwertige Kompost ohne Schadstoffe herzustellen, wenn dieser getrennt erfasst wird. Hierfür ist die Kooperation der Bevölkerung ein notwendiges Kriterium.

Die Bevölkerung ist ein zentraler Akteur im Rahmen der Kreislaufwirtschaft, da sie nicht nur als Konsument durch ihre Kaufentscheidungen den Markt beeinflussen kann, sondern auch für die getrennte Sammlung mitverantwortlich ist. Außerdem interagiert die Bevölkerung direkt oder indirekt mit der Regierung, indem sie die Gesetze ausführen muss und je nach Regierungsform durch Wahlen und/oder Proteste mitbestimmen kann. Damit die Bevölkerung die Gesetze auch ausführen kann, muss sie die notwendigen Mittel zur Verfügung gestellt bekommen. Dies schließt auch das Wissen ein, welches notwendig ist, um den Abfall umweltfreundlich und entsprechend des Logistikkonzeptes zu entsorgen. Auch verpackungsfreies Einkaufen ist von dem Aufbau kostengünstiger Optionen abhängig.

Das 3RproMar Projekt (Reduce, Reuse, Recycle to Protect the Marine Environment and Coral Reefs) ist ein seit 2020 gemeinsam gefördertes Projekt der vietnamesischen und deutschen Regierung, welches durch das GIZ umgesetzt wird. Ziel des Projektes ist die Reduzierung des Abfallstroms vom Land ins Meer. Hierbei arbeiten sie eng mit dem ASEAN-Sekretariat zusammen. Innerhalb der ASEAN-Region sind insbesondere Kambodscha, Indonesien, die Philippinen und Vietnam Fokusregionen des Projektes (GIZ 2023b). Am Waste-free-Climatic Workshop haben hierbei Dr. Ngyuen Thi Minh Ngoc von GIZ Vietnam sowie Bunly Keo und Meng Soklin von GIZ Cambodia teilgenommen.

In Kambodscha wurden in der Region Kratie Haushalte und Geschäfte bezüglich ihres Verhaltens gegenüber Abfall analysiert. Ähnlich zu den Beobachtungen in Ho Chi Minh City, wurde vermehrt die Ausgabe an Einweg-Plastik-Artikeln beobachtet. Aufgrund von mangelndem Umweltbewusstsein werden Verpackungen in öffentlichen Gegenden achtlos weggeworfen. Eine Abfalltrennung findet in den Haushalten nur für Gegenstände mit monetärem Wert statt (z. B. Aluminium). Bei fehlender Abfallogistik (ca. ein Drittel der Haushalte) wird der Abfall offen verbrannt. Es besteht auch eine Deponie, welche mit Unterstützung der Asian Development Bank (ADB) gebaut wurde. Es wurde zudem das Gespräch mit wirtschaftlich starken Produzenten gesucht, da ein EPR-System auf freiwilliger Basis in Kambodscha aufgebaut werden soll. Durch das „Youth Recycling Ambassador“ Programm in Kambodscha sollen junge Menschen bereits in den Aufbau einer Abfallwirtschaft involviert werden.

Auch die Teilnehmerin Dr. Hong Anh Thu Ngo aus Vietnam möchte Schüler:innen und Student:innen für die Umwelt sensibilisieren. Studierende können hierbei als Teil ihrer Ausbildung mit Firmen zusammenarbeiten, um in der Praxis umweltfreundliche Alternativen zu finden. Außerdem können junge Menschen

immer als Wissensvermittler für ihre Eltern und Großeltern dienen.

Assoc. Prof. Dr. Supakij Suttiruengwong konnte von einer Vielzahl von Projekten berichten. Als Polymerchemiker kam er durch Themen wie die Erforschung von Meeresplastik und bioabbaubaren/biobasierten Kunststoffen zur Kreislaufwirtschaft. Beratend arbeitet er mit der thailändischen Regierung zusammen. In einem während der Corona-Pandemie durchgeführten Projekt wurden 53 lokale Regierungen bezüglich ihrer Bevölkerungsbeteiligung untersucht. Die Kommunen besaßen erstes Wissen über Abfalltrennung und es wurde eine Richtlinie für die Kommunen und Haushalte erstellt. Allerdings bestehen noch erhöhter Bedarf an Capacity Building in den Kommunen, ein Mangel an Zusammenarbeit und Partizipation der beteiligten Akteure und eine fehlende, zeitnahe Datenerfassung. Zusätzlich werden gesonderte Lösungen für ländlich oder touristisch geprägte Regionen benötigt. Kommunale Regierungen müssen durch Regelwerke, eine bessere Datenlage und Fortbildungsangebote unterstützt werden. Hierfür sind längere Projektlaufzeiten von Nöten. Auf nationaler Ebene müssen parallel die bereits bestehenden Pläne zur Umsetzung der 3R-Strategie und eines EPR-Systems vertieft werden.

4.2 Reflektion über dezentrale Regionen

Die Teilnehmenden haben am letzten Workshop-Tag ihre Beobachtungen gemeinsamen reflektiert und dabei auch über den Handlungsbedarf für die Halbinsel An Binh diskutiert. Ähnlich wie für Inseln bietet sich auch für die Halbinsel eine dezentrale Lösung an, da diese als abgeschlossene Gegend gut reguliert werden können.

Nach Elinor Ostrom (1990) haben kleine, dezentrale Regionen mit einer starken Gemeinschaft die Möglichkeit, ihre Ressourcen selbst nachhaltig zu bewirtschaften. Durch das starke Verantwortungsbewusstsein gegenüber den anderen Mitgliedern der Gemeinschaft und der fehlenden Anonymität überwacht sich die Bevölkerung selbst und kann somit der von Garrett Hardin (1968) beschriebenen „Tragedy of the Commons“ überkommen.

Der lokale Reiseführer berichtete von dem starken Zusammenhalt in der Gemeinschaft und dass aufgrund der fehlenden Anonymität Fahrräder nicht eingeschlossen werden müssten. Es fehle jedoch insbesondere in der älteren Bevölkerung an Wissen über die Konsequenzen der unsachgemäßen Entsorgung von Abfällen. Es müsse eine Plattform geschaffen werden, wo die Bevölkerung sich austauschen kann, um das notwendige Wissen auszutauschen und Regeln für ein umweltfreundliches Leben aufzustellen.

Die Insel hat viele Gärten, um sich selbst zu versorgen und somit die Möglichkeit, ohne oder zumindest mit geringen Anteilen an Lebensmittelverpackungen auszukommen. In den Abfalleimern waren jedoch vermehrt Getränkeverpackungen zu beobachten. Eine Quelle für diese waren die Touristen, die mit Essen versorgt wurden, aber getrennt Getränke erwerben mussten.

Da die Reise ein Gesamtpaket aus dem Besuch von lokalen Produktionsstätten und dem Transport mittels

Boot war, kam die Idee auf, dass Touristen bereits vor Antritt der Reise sensibilisiert werden könnten. Zudem könnten die Flaschen sortenrein mit den Touristenbooten ans Festland gebracht werden, um dort einem Recycling zugeführt werden zu können. So könnte die limitierte Fläche vor Deponierung geschont werden und es bestünde auch nicht die Gefahr, dass durch offene Verbrennung nicht nur ein wertvoller Rohstoff zerstört, sondern auch das Klima belastet wird.

Des Weiteren könnten leicht abbaubare Shampoos und Duschgels angeboten werden, da das Duschabwasser offenbar einfach in den Boden abgeleitet worden ist. Der Aufbau von dezentralen Pflanzenkläranlagen oder kleinen Faulbehältern wäre ebenfalls denkbar. Die Bewässerungsgräben in den Gärten und Wegrändern waren teilweise eutrophiert, welches auch auf die freigelegten und ungesicherten Hänge zurückzuführen sein könnte. Hier könnten Gartenbau- und Landwirtschaftsexpert:innen mit eingebunden werden, um ein ökologisches System zu entwickeln, welches mögliche Nährstoffeinträge reduziert.

5. Fazit

Entsprechend der steigenden Kaufkraft, nimmt auch die Abfallmenge in der ASEAN-Region zu. Erste Schritte zum Aufbau einer Kreislaufwirtschaft werden unternommen und hierbei von internationalen Organisationen wie der Asian Development Bank (ADB), der Japanese International Cooperation Agency (JICA) und dem GIZ unterstützt. Aus der Literatur und den gesammelten Erfahrungen der Teilnehmenden des Waste-free-Climate Workshops lassen sich hierbei folgende Hürden erkennen:

Obwohl die Teilnehmenden einen Hintergrund im MINT- und Wirtschaftsbereich hatten, waren sich bereits am zweiten Tag alle einig, dass Kommunikation ein Schlüsselement für die Abfallwirtschaft ist. Es ist zwingend notwendig, dass lösungsorientierte Diskussionen im Rahmen von Inter- und Transdisziplinären Gremien stattfindet, welche auch die Bevölkerung mitnehmen (siehe Teil 3).

Eine verstärkte Öffentlichkeitsbeteiligung könnte auch in Inselregionen genutzt werden, um durch Partizipation dezentrale Abfallsysteme aufzubauen. Als außenstehende Person wäre es jedoch schwierig, beim Aufbau dieser direkt zu helfen, weswegen langfristig angelegte Projekte notwendig sind, um Vertrauen aufzubauen.

Die Förderung der Zusammenarbeit über einen längeren Zeitraum sind generell sinnvoll, da ökologische sinnvolle Lösungen nicht sofort wirtschaftlich funktionieren können. Start-Ups benötigen erfahrungsgemäß auch in der klassischen Wirtschaft einige Jahre bevor sie den Break-Even erreichen und somit eigenständig agieren können (Churchill & Lewis 1983). Durch Start-Ups kann die Anzahl von kleinen und mittelständischen Unternehmen erhöht werden, welche auch in der deutschen Abfallwirtschaft eine zentrale Rolle einnehmen (Söllner 2014). Nicht nur Recyclingunternehmen, sondern auch Ingenieurbüros, Beratungsfirmen oder Auditing-Firmen wie das Plastik-Free Laos Label werden notwendig sein, um eine Kreislaufwirtschaft

entsprechend der Abfallhierarchie aufzubauen, welche eine Vielzahl von Akteuren benötigt.

Auch wenn die drohende Klimakrise Eile bei der Umsetzung von Maßnahmen bietet, ist nichts gewonnen, wenn kleine Projekte immer wieder neu ihr Team aufbauen müssen und zwischen der Beantragung von Folgeprojekten der Kontakt zu den Stakeholdern abbricht. Um die sozialen und wirtschaftlichen Hürden bei dem Aufbau zu überwinden, können nur Vorhaben mit längeren Projektlaufzeiten eine nachhaltige Wirkung entfalten. Diese können durch Zwischenevaluationen und Abbruchkriterien immer noch reguliert werden, um Flexibilität bei der Investitionsplanung beizubehalten.

Literatur

- Akenji, Lewis & Bengtsson, Magnus (Hauptautoren) (2019):** Circular Economy and Plastics: A Gap-Analysis in ASEAN Member States. In Zusammenarbeit mit Kato, Mizuki; Hengesbaugh, Matthew; Hotta, Yasuhiko; Aoki-Suzuki, Chika; Gamaralalage, Premakumara Jagatz Dickella; Liu, Chen. Finanziert von dem Enhanced Regional EU-ASEAN Dialogue Instrument (E-READI). Internetquelle: <https://www.iges.or.jp/en/pub/ce-plastics/en>; abgerufen am 14.04.2023.
- Churchill, Neil C.; Lewis, Virginia L. (1983):** The Five Stages of Small Business Growth. Harvard Business Review, May-June 1983, Boston.
- DAAD (2023):** SDG-Alumniprojekte: Wissen und Praxis für Entwicklung. Internetquelle: <https://www.daad.de/de/alumni/foerderprogramme-fuer-alumni/sdg-alumniprojekte/>; abgerufen am 12.04.2023.
- Friege, Henning (2009):** Abfallentsorgung. In: Krautscheid, Andreas (Hrsg.): Die Daseinsvorsorge im Spannungsfeld von europäischem Wettbewerb und Gemeinwohl. Eine sektorspezifische Betrachtung. VS Verlag für Sozialwissenschaften, 1. Auflage, Wiesbaden 2009.
- GIZ (2023a):** Regionale Wirtschaftsintegration von Laos in ASEAN, Handels- und Unternehmensförderung. Internetquelle: https://www.giz.de/projektdateien/projects.action?request_locale=en_EN&pn=201621945; abgerufen am 15.04.2023.
- GIZ (2023b):** Project „Reduce, Reuse, Recycle to Protect the Marine Environment and Coral Reefs“ (3RproMar) – 2nd Meeting of the project steering committee. Internetquelle: <https://www.giz.de/en/worldwide/112127.html>; abgerufen am 15.04.2023.
- Hardin, Garrett: (1968):** The Tragedy of the Commons. Science, New Series, Vol 162, No. 3859 (Dec. 13, 1968), S. 1243–1248.
- Honingh, Dorien; van Emmerick, Tim; Uijtewaal, Wim; Kardhana, Hadi; Hoes, Olivier; van de Giesen, Nick (2020):** Urban River Water Level Increase Through Plastic Waste Accumulation at a Rack Structure. Brief Research Report article. Frontiers in Earth Science, Vol. 8, Art. 28, 14.02.2020.
- Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tat, Perinaz, Van Woerden, Frank (2018):** What-a-Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development. © Washington DC: World Bank. Internetquelle: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/d3f9d45e-115f-559b-b14f-28552410e90a>; abgerufen am 15.04.2023.
- Kiet, Anh (2022):** Vietnam's largest waste-to-power plant to begin operation from Jan. 20. Zeitungsartikel in Hanoi Times vom 19.01.2022. Internetquelle: <https://hanoitimes.vn/vietnams-largest-waste-to-power-plant-goes-into-operation-from-jan-20-319806.html>; abgerufen am 15.04.2023.
- MRC (2023):** Overview – MRC Summit. Internetquelle: <https://mrcsummit.org/>; abgerufen am 12.04.2023.
- Nguyen, Lan Phuong; Komarnisky, Rachelle (2022):** Vietnam: New extended producer responsibility regime – recycling and waste treatment obligations for certain producers and importers. A blog by Baker McKenzie. Internetquelle: <https://www.globalcompliancenews.com/2022/03/19/vietnam-new-extended-producer-responsibility-regime090322/>; abgerufen am 15.04.2023.
- OECD (2001):** Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments, OECD Publishing, Paris. Internetquelle: <https://doi.org/10.1787/9789264189867-en>; abgerufen am 15.04.2023.
- OECD (2016):** Extended Producer Responsibility: Updated Guidance for Efficient Waste Management, OECD Publishing, Paris. Internetquelle: <https://doi.org/10.1787/9789264256385-en>; abgerufen am 15.04.2023.
- Ostrom, Elinor (1990):** Governing the commons. The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press, Cambridge, New York, USA. Internetquelle: https://www.actu-environnement.com/media/pdf/ostrom_1990.pdf; abgerufen am 02.07.2021.
- Prevent Waste Alliance (2020):** EPR Toolbox. Know-how to enable Extended Producer Responsibility for packaging. Internetquelle: <https://prevent-waste.net/en/epr-toolbox/>; abgerufen am 15.04.2023.
- Pucino, Margherita; Boucher, Julien; Bouchet, Alexandre; Paruta, Paola; Zgola, Melissa (2020):** Plastic Pollution Hotspotting and Shaping Action.

Regional Results from Eastern and Southern Africa, the Mediterranean, and Southeast Asia. IUCN, Gland. Internetquelle: <https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-09/plastic-pollution-regional-hotspotting-report-from-eastern-and-southern-africa-mediterranean-and-southeast-asia.pdf>; abgerufen am 15.04.2023.

Statista (2023): Ranking der Flüsse weltweit, die die größte Menge an Kunststoffmüll ins Meer spülen im Jahr 2017 (in Millionen Tonnen). Internetquelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/911846/umfrage/fluesse-mit-dem-meisten-kunststoffmuell-weltweit/>; abgerufen am 14.04.2023.

SWITCH-Asia (2023): Resource Library. Internetquelle: <https://www.switch-asia.eu/resource-library/>; abgerufen am 15.04.2023.

Söllner, René (2014): Die wirtschaftliche Bedeutung kleiner und mittlerer Unternehmen in Deutschland. Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik. Internetquelle: https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2014/01/bedeutung-kleiner-mittlerer-unternehmen-012014.pdf?__blob=publicationFile; abgerufen am 15.04.2023.

Thai Enquirer (2023): How to make extended producer responsibility a success across Southeast Asia. Internetquelle: <https://www.thaienquirer.com/47546/how-to-make-extended-producer-responsibility-a-success-across-southeast-asia/>; abgerufen am 15.04.2023.

Liu, Chen; Hotta, Yasuhiko; Totoki, Yoshiaki; Yagasa, Ran, Aoki-Suzuki, Chika; Hengesbaugh, Matthew (2018): State of the 3Rs in Asia and the Pacific. Experts' Assessment of Progress in Ha Noi 3R Goals. Prepared by: The Drafting Committee of the State of the 3Rs in Asia and the Pacific. Co-ordinated by: The Secretariat of the Regional 3R Forum in Asia and the Pacific, United Nations Centre for Regional Development (UNCRD), and Institute for Global Environmental Strategies (IGES). Internetquelle: <https://www.iges.or.jp/en/pub/state-3rs-asia-and-pacific-experts-assessment/en>; abgerufen am 15.04.2023.

Wachpanich, Nicha; Coca, Nithin (2022): A waste-to-energy incinerators spread in Southeast Asia, so do concerns. Zeitungsartikel vom 08.12.2022 in Mongabay – News & Inspiration from Nature's Frontline. Internetquelle: <https://news.mongabay.com/2022/12/as-waste-to-energy-incinerators-spread-in-southeast-asia-so-do-concerns/>; abgerufen am 15.04.2023.

World Bank (2023): GDP per capita, PPP (constant 2017 international \$) – Cambodia, Lao PDR, Myanmar, Thailand, Vietnam. Internetquelle: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PPKD?locations=KH-LA-MM-TH-VN>; abgerufen am 15.04.2023.

WWF (2023): Mekong – Lebensader Südostasiens. Internetquelle: <https://www.wwf.ch/de/wo-wir-arbeiten/mekong-lebensader-suedostasiens#:~:text=Der%20Mekong%20%E2%80%93%20l%C3%A4ngster%20Fluss%20S%C3%BCdostasiens,die%20wirtschaftliche%20Entwicklung%20der%20Region>; abgerufen am 12.04.2023.

Anschrift der Autoren

Isla Hodgkinson und Johannes Schmidt
TUD-Standort Pirna-Copitz
Pratzschwitzer Str. 15, 01796 Pirna

1/2-Anzeige, quer, 185 x 123 mm

Europäische Woche der Abfallvermeidung & Let's Clean Up Europe Umweltkampagnen

European Week for Waste Reduction & Let's Clean Up Europe Environmental campaigns

Dr. phil. Ljuba Günther

Zusammenfassung

Die Europäische Woche der Abfallvermeidung (EWAV) ist die EU-weit größte Kommunikationskampagne zum Thema Abfallvermeidung. Sie ist die Dachkampagne für zahlreiche Initiativen und Projekte zur Abfallvermeidung und Ressourcenschonung. Das Ziel der Kampagne ist es, jährlich Ende November eine möglichst große Öffentlichkeit für das Thema Ressourcenschutz durch Abfallvermeidung zu interessieren. Tausende Akteur*innen setzen sich europaweit dafür ein, stellen ihre Projekte vor und klären über Alternativen zur Wegwerfgesellschaft auf. Die Kampagne vereint Projekte von Unternehmen, Bildungseinrichtungen, Vereinen, Behörden, Kommunen und Privatpersonen, die ihre eigenen Aktionen organisieren. Let's Clean Up Europe (LCUE) ist eine europäische Aufräumkampagne, die aus der Europäischen Woche der Abfallvermeidung (EWAV) „herausgeboren“ wurde.

In diesem Artikel sollen die wichtigsten Ereignisse der EWAV und von LCUE, sprich das vor kurzem erschienene Heft mit Best Practice-Beispielen, die Nominierten des auf EU-Ebene ausgerufenen Wettbewerbs „Beste Aktion zur Abfallvermeidung 2022“ und der Fotowettbewerb von LCUE vorgestellt werden.

Abstract

The European Week for Waste Reduction (EWWR) is the EU's largest communication campaign on the topic of waste prevention. It is the umbrella campaign for numerous initiatives and projects on waste prevention and resource conservation. The aim of the campaign is to interest as large a public as possible in the topic of resource conservation through waste prevention every year at the end of November. Thousands of participants across Europe are committed to this cause, presenting their projects and raising awareness of alternatives to the throwaway society. The campaign unites projects from companies, educational institutions, associations, authorities, municipalities and private individuals who organize their own actions. Let's Clean Up Europe (LCUE) is a European clean-up campaign „born“ out of the European Week for Waste Reduction. The purpose of this article is to present the main events of EWWR and LCUE, i.e. the recently published booklet Best Practice, the nominees

of the Best Waste Prevention Action 2022 competition launched at EU level and the LCUE photo competition.

1. Europäische Woche der Abfallvermeidung

Die Europäische Woche der Abfallvermeidung (EWAV) ist eine jährlich im November stattfindende Aktionswoche mit dem Ziel, das Thema des nachhaltigen Umgangs mit den Ressourcen unserer Welt durch vielfältige Aktionen der europäischen Öffentlichkeit zu präsentieren; dadurch soll das Bewusstsein für die Vermeidung von Abfällen geschärft werden. Als Kampagne findet die EWAV seit 2009 in ganz Europa statt. Seit 2010 wird sie auch in Deutschland koordiniert. Sie ist die größte Kommunikationskampagne rund um das Thema Abfallvermeidung in Europa. Europaweit werden jährlich etwa 12.000 Sensibilisierungsmaßnahmen zum Thema Abfallvermeidung durchgeführt.

2. Europäische Woche der Abfallvermeidung in Deutschland

Die EWAV wird durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) gefördert. Das Umweltbundesamt (UBA) ist der fachliche Ansprechpartner im Rahmen der EWAV. Sie wird vom Verband kommunaler Unternehmen (VKU) koordiniert. Aufgabe der Abfallvermeidungswoche ist es, einen institutionellen Rahmen für innovative Projekte zu bilden, Best Practice-Beispiele zu kommunizieren und durch den Gewinn von Akteur*innen aus einem breiten Spektrum von Wirtschaft, Verwaltung und Zivilgesellschaft möglichst viele Menschen für einen nachhaltigen, umweltbewussten Umgang mit den Ressourcen unserer Erde zu sensibilisieren. Kommunen, Vereine, Bildungseinrichtungen, Universitäten, Unternehmen und Privatpersonen sind eingeladen, während der EWAV zwischen September und November aktiv zu werden, um eigene Angebote zur Abfallvermeidung zu präsentieren und zu bewerben oder neue Projekte für Ressour-



Dr. phil. Ljuba Günther
Referentin Europäische Woche der Abfallvermeidung/Let's Clean Up Europe Verband kommunaler Unternehmen (VKU e.V.)

censchonung anzustoßen. Jede*r kann selbst entscheiden, welche Art von Aktion durchgeführt werden soll: Veranstaltungen auf öffentlichen Plätzen, regionale Sensibilisierungskampagnen, Workshops, Fachveranstaltungen, interaktive Events oder Medienarbeit – das Format wird je nach Wunsch und regionaler Gegebenheit selbst gewählt.

3. EU Awards 2022: Beste Aktion zur Abfallvermeidung auf EU-Ebene

3.1 EWAV 2022: Nachhaltige Textilien: Wiederverwendung statt Verschwendung!

Am 19. November 2022 startete die Europäische Woche der Abfallvermeidung (EWAV). Bis zum 27. November fanden in ganz Deutschland über 1.000 Aktionen rund um das Thema Abfallvermeidung statt. Im Jahr 2022 stand die Woche unter dem Motto „Nachhaltige Textilien: Wiederverwendung statt Verschwendung!“. Die tausenden engagierten Akteur*innen der Abfallvermeidungswoche 2022 zeigten Wege auf, wie wir uns von einer Wegwerfgesellschaft hin zu einer Gesellschaft wandeln können, die Konsumententscheidungen kritischer durchdenkt und damit weniger Abfall produziert. Nach dem Abschluss der EWAV wurde der Preis zur besten Aktion zur Abfallvermeidung auf EU-Ebene ausgerufen. Jede Aktion erhielt dabei eine Chance, Deutschland auf EU-Ebene zu vertreten. Aus den Teilnehmerkategorien Bildungseinrichtung, Vereine/NGO, Verwaltung/Öffentliche Einrichtung, Business, Bürger*innen und European Special Prize wurde jeweils eine Aktion für Deutschland ins Rennen nach Brüssel geschickt.

Die Kategorie „Bildungseinrichtung“ wird durch das Goerdeler-Gymnasium aus Paderborn (NRW) vertreten. Während der EWAV fanden hier vielfältige Aktionen unter dem Motto „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ statt, die sowohl von Lehrer*innen als auch von Schüler*innen und nicht-schulischem Personal begleitet wurden: Eine Gruppe von Lehrer*innen organisierte die Wanderausstellung „Planet Plastic“, durch die alle Schüler*innen eine Peer-to-Peer-Führung erhielten. In Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartner*innen wurde außerdem die Mülltrennung (Restmüll-Altpapier-Wertstoff) in der gesamten Schule eingeführt – nach der Evaluation will das Schulverwaltungsamt die Mülltrennung auch an den anderen Schulen im Kreisgebiet ausrollen. Auch die Cafeteria-Kräfte waren in die EWAV eingebunden und motivierten die Schüler*innen zur Teilnahme an der „Brötchentüten-Vermeidungs-Challenge“, bei der es – gesponsert von der kooperierenden Bäckerei und vom Förderverein der Schule – Weckmännchen und Muffins für die drei Gewinnerklassen gab. Die Schülervertretung engagierte sich in der EWAV mit einem Kleiderkreisel und in einem Upcycling-Workshop sowie im Kunstunterricht der Klasse 5, wo die Schüler*innen verschiedene Geschenkartikel für Weihnachten aus Alltagsmaterialien wie Milchtüten, Klopapierrollen etc. herstellen konnten. Zu guter Letzt fand ein Fahrrad-Check durch die Fahrrad-AG der 5.-Klässler mit Luftaufpumpen, Bremsen- und Lichtercheck statt.



Abbildung 1
Ausstellung „Planet Plastic“ (Vamos e.V. Münster) mit Schüler*innenarbeiten des Goerdeler-Gymnasiums im Hintergrund
© Goerdeler-Gymnasium aus Paderborn



Abbildung 2
Eine Fahrrad-AG im Goerdeler-Gymnasium © Goerdeler-Gymnasium aus Paderborn

Die Kategorie „Vereine/NGO“ gehört dieses Jahr der Kinder- und Jugendgruppe der Kamener Moschee DI-KJUKA und der Verbraucherzentrale NRW in Kamen. Die Aktion stand unter dem Motto „Wiederverwendung statt Verschwendung“ mit Fokus auf die Umweltbelastung durch Textilkonsum. Das komplexe Thema wurde auf die Jeans(-Produktion) heruntergebrochen – um es griffiger und transparenter zu gestalten. Zumal auch das trendige und zugleich zeitlose Kleidungsstück mit besonders vielen Umweltbelastungen verbunden ist. Die Kinder und Jugendlichen recycelten alte Jeans und zauberten unter Anleitung ein Dekorations-



Abbildung 3
Aktion „Wiederverwendung statt Verschwendung“ aus Kamen
© Verbraucherzentrale NRW e.V. Beratungsstelle Kamen



Abbildung 4
Bergische Kostümbörse
© Bergischer Abfallwirtschaftsverband



Abbildung 5
Eine Tasche aus einem alten T-Shirt
© EDG Entsorgung Dortmund GmbH



Abbildung 6
Ein Tawashi-Schwamm ist eine tolle Upcycling-Idee aus ausgedienten Socken.
© EDG Entsorgung Dortmund GmbH

tionsstück für das Schaufenster der Verbraucherzentrale. Sie besuchten auch die Verbraucherzentrale, deren Schaufenster sie mit ihren recycelten Sachen dekoriert hatten.

Die Kategorie „Verwaltung/Öffentliche Einrichtung“ wird der Bergische Abfallwirtschaftsverband (BAV) repräsentieren. „Nachhaltige Textilien: Wiederverwendung statt Verschwendung!“, unter diesem Motto hat der Zero Waste Club des BAV eine komplett neue Aktion ins Leben gerufen. Der Zero Waste Club ist eine Initiative der Abfallberatung des Bergischen Abfallwirtschaftsverbandes. Unter einer Art Dachmarke organisiert die Abfallberatung verschiedene Aktivitäten im Sinne der Abfallvermeidung. Im Rheinland wird gerne Karneval gefeiert und die feierlustigen „Jekken“ schmücken sich gerne mit neuen Kostümen. Jedes Jahr, in jeder „Session“ wie man beim Karneval sagt, muss bei vielen ein neues Modell her und die alten Schätzchen bleiben oft im Schrank zurück. Daher hat der Zero Waste Club gemeinsam mit ortsansässigen Karnevalsvereinen die Bergische Kostümbörse auf die Beine gestellt. Die Bergische Kostümbörse besteht zum einen aus einem Tauschaktionstag und zum anderen aus einer vorausgehenden Sammlung von Kostümen, die aber auch im Anschluss an den Aktionstag noch möglich ist. Begleitend zur Projektwoche finden Upcycling-Aktionen in zahlreichen Kindergärten und Schulen statt. So lautet der Titel der Aktion: „Bergische Kostümbörse – Schenken Sie Ihrem Kostüm eine 2. Session!“. Durch diese Aktion wurden enorme Mengen an Stoff sowie an Wasser und Chemikalien eingespart.

Die Kategorie „Business“ vertritt die Umweltbildung der EDG Entsorgung Dortmund GmbH. Sie bot während der EWAV zahlreiche Workshops und Veranstaltungen in der Möbelbörse in Dortmund an. Zusätzlich wurden alle Dortmunder Kindertageseinrichtungen und Grundschulen eingeladen, sich an der EWAV zu beteiligen. Im Zeitraum vom 21. November bis 25. November fand der Workshop „Die verlorene Socke“ statt. Neben dem inhaltlichen Input rund um das Thema Textilien erfolgte auch eine Upcycling-Aktion. Die Kinder lernten dabei, wie sie aus alten Socken Handwärmer herstellen können, indem sie diese mit Kirschkernen füllen. Dazu fand ein Batik-Workshop statt, bei dem T-Shirts, die man nicht mehr tragen wollte, mit typischen Batik-Effekten aufbereitet

wurden. Zudem konnten Teilnehmer*innen bei einem Workshop lernen, wie man Socken als wiederverwendbare Tawashi-Schwämme umfunktioniert. Dies ist nur eine kurze Aufzählung der zahlreichen Workshops, die von der EDG im Rahmen der EWAV 2022 durchgeführt wurden.

Die Kategorie „Bürger*innen“ wird durch das Projekt „Reparatur-Café Talheim: Reparieren statt Wegwerfen“ in Brüssel vertreten. Das Reparatur-Café Talheim ist ein Kooperationsprojekt des Landkreises Heilbronn unter Leitung des Abfallwirtschaftsbetriebs und der LebensWerkstatt Standort Talheim – mit aktiver Teilnahme ehrenamtlicher Bürger*innen. Das Projekt „Reparieren statt Wegwerfen“ ist im Mai 2022 gestartet. Das Angebot wurde gut angenommen und



Abbildung 7
Mit ein paar kreativen Ideen und ein bisschen handwerklichem Geschick hat man ein T-Shirt vor dem Altkleidercontainer „gerettet“.
© Abfallwirtschaftsbetrieb Landratsamt Heilbronn

besonders im Bereich der Elektroreparaturen konnten zahlreiche Geräte „gerettet“ werden. Von Mikrowellen, Bügeleisen und Staubsaugern bis zu Fernsehern, Kaffeeautomaten, Lampen, Heckenscheren und Küchenmaschinen wurden unterschiedlichste Geräte untersucht und gemeinsam repariert. Auch die Fahrradwerkstatt war gut besucht. Der Textilbereich war ebenfalls ausgelastet und so manche Hose konnte vor dem Altkleidercontainer bewahrt werden. Engagierte Bürger*innen setzten ein Zeichen gegen eine sorglose Wegwerfgesellschaft und schonten obendrein wertvolle natürliche und menschliche Ressourcen. Ehrenamtliche Reparaturkundige werden auch künftig die Besucher*innen dabei unterstützen, mitgebrachte defekte Gebrauchsgegenstände zu untersuchen und im besten Fall gemeinsam zu reparieren.

Für den „European Special Prize“ wurde das Projekt „Let it Grow//Studierende gestalten für Morgen“ aus Braunschweig ausgewählt. Zum Abschluss des Jahresprogramms „inspektionen//morgen“ der Landesvertretung Niedersachsen entwickelte das Team vom Institut für Architekturbezogene Kunst der TU Braunschweig eine temporäre Arbeit für das Atrium der Vertretung in Berlin. An nur einem Tag entstand eine Gruppenarbeit mit 160 deutschen und internationalen Studierenden aus Alltagsmaterial, das wir alle fast täglich in der Hand halten: Getränkkartons. 4.300 Kartons in 30.000 Schlaufen zerlegt und in ein 120m² Geflecht mit Wabenmuster neu gefügt transformieren den Abfall in eine raumgreifende Installation. Das Projekt ist auch Teil eines Forschungsvorhabens zur Wiederverwendung von Materialien in Geflechtes zwischen der TU Braunschweig und dem Leibniz WissenschaftsCampus Postdigitale Partizipation Braunschweig.

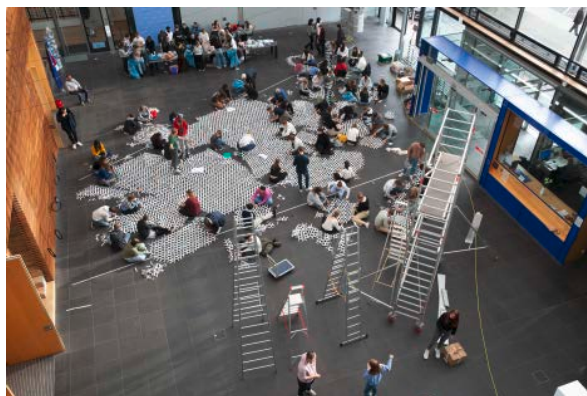


Abbildung 8
Beim Aufbau der
Installation
© Kurt Mundahl

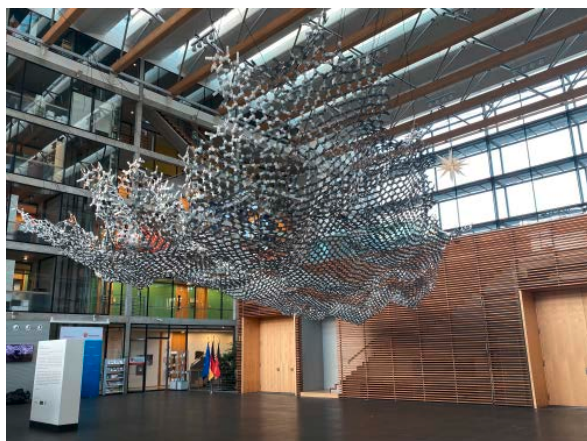


Abbildung 9
Projekt „Let it Grow//
Studierende gestalten
für Morgen“ aus
Braunschweig
© Alexa Kreissl

3.2 Thema der Europäischen Woche der Abfallvermeidung 2023: Verpackung

Verpackungen gehören für uns alle zum täglichen Leben. Sie haben eine nützliche und notwendige Funktion. Sie dienen der Aufnahme und dem Schutz von Waren (Verkaufsverpackungen), der Übergabe von Waren an den Endverbraucher (Serviceverpackungen), dem Versand (Versandverpackungen) oder dem sicheren Transport von Getränken (Getränkeverpackungen). Die wichtigsten Verpackungsmaterialien sind Papier, Pappe, Karton, Kunststoff, Glas, Holz und Metalle. Sowohl die Produktion von Verpackungen als auch der Transport und letztlich auch ihre Entsorgung belasten unsere Umwelt erheblich. In den Jahren 2019 und 2020 fielen 18,9 bzw. 18,78 Mio. Tonnen Verpackungsabfälle in Deutschland an. Knapp die Hälfte davon fiel im privaten Endverbrauch an (Umweltbundesamt, 2022).

Die Europäische Kommission hat neue EU-weite Vorschriften für Verpackungen vorgeschlagen, um diese ständig wachsende Abfallquelle anzugehen. Im Durchschnitt fallen in Europa fast 180 kg Verpackungsmüll pro Kopf und Jahr an. Für Verpackungsmaterialien werden die meisten Primärrohstoffe verwendet, da 40 Prozent der Kunststoffe und 50 Prozent des Papiers in der EU für Verpackungsmaterialien bestimmt sind. Wenn nicht gehandelt würde, käme es in der EU bis 2030 zu einem weiteren Anstieg der Verpackungsabfälle um 19 Prozent und bei Verpackungsabfällen aus Kunststoff sogar um 46 Prozent (Europäische Kommission, 30. November 2022). Dies ist der wesentliche Grund dafür, warum dieses Jahr das Zentrale Sekretariat der EWAV in Brüssel den Fokus auf Verpackungen legt. Das Motto der EWAV 2023 in Deutschland: „Clever verpacken – Lösungen gegen die Verpackungsflut“. Die EWAV 2023 findet vom 18. bis zum 26. November statt. Durch die Reduzierung von Verpackungen, die Verwendung von Mehrwegverpackungen sowie durch die Vorbereitung zur Wiederverwendung der angefallenen Verpackungsabfälle können natürliche Rohstoffe geschont werden.



4. Let's Clean Up Europe

Let's Clean Up Europe (LCUE) ist eine europäische Aufräumkampagne, die seit 2014 existiert und sich aus der Europäischen Woche der Abfallvermeidung (EWAV) heraus entwickelt hat. Seit 2015 findet Let's Clean Up Europe auch in Deutschland statt. LCUE wird durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz gefördert und vom Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU) koordiniert. Das Umweltbundesamt (UBA) ist der



Abbildung 10
Eines der Gewinnerbilder des LCUE-Fotowettbewerbs 2023 kommt aus Hannover

fachliche Ansprechpartner. Ziel der Kampagne ist es, die verschiedenen Aktivitäten für Stadtsauberkeit und Anti-Littering in Europa das ganze Jahr über zu bündeln. Für alle und besonders für diejenigen, die eine Sammelaktion zwischen Februar und Oktober planen, ist das Infoblatt „Sammeln und Schützen“ mit wertvollen Hinweisen zur Vereinbarkeit von Naturschutz und dem Einsatz gegen die Vermüllung gedacht. Kernstück der Kampagne sind „klassische“ Aufräumaktionen. Die beiden Kampagnen LCUE und EWAV vereint neben dem gemeinsamen Logo auch das Motto: Der beste Abfall ist der, der gar nicht erst entsteht.

Die Vermüllung öffentlicher Flächen, der Natur und der Gewässer ist ein EU-weites Problem, auf welches die Kampagne Let's Clean Up Europe mit jährlich mehr als 600.000 Teilnehmenden in ganz Europa und zahlreichen regionalen Koordinationsstellen aufmerksam macht. Im Jahr 2022 waren circa 120.257 Freiwillige im Rahmen von LCUE in Deutschland aktiv und haben rund 685 t Müll gesammelt. Dazu hat die Koordinationsstelle erneut einen Fotowettbewerb ausgerufen. Die Foto-Aktion findet immer einen riesigen Anklang und wird als Tradition fortgeführt.

5. Heft mit Best Practice-Beispielen für Abfallvermeidung, Ressourcenschonung und Anti-Littering

Wie schonen wir unsere Ressourcen, wie vermeiden wir am besten Abfall, und welche Maßnahmen helfen am besten gegen Littering? Antworten auf diese drängenden Fragen liefern jedes Jahr Tausende engagierter Menschen im Rahmen der Umweltkampagnen „Europäische Woche der Abfallvermeidung“ und „Let's Clean Up Europe“. Damit diese Aktionen noch vielen weiteren Menschen als Vorlage für eigene Initiativen dienen können, hat die Koordinationsstelle der Europäischen Woche der Abfallvermeidung und der europaweiten Initiative zu Anti-Littering Let's Clean Up Europe nun eine Sammlung von wegweisenden Best

Practice-Beispielen veröffentlicht. Das Heft kann auf der Website der Europäischen Woche der Abfallvermeidung www.wochederabfallvermeidung.de unter „Best Practice Beispiele“ gefunden werden.



6. Einzelne Beispiele aus dem Heft:

Beispiel Abfallvermeidung

„Porzellan statt Plastik“ ist ein Projekt des Vereins klimafair leben e.V. aus Niedersachsen. Der Geschirrverleih nimmt gespendetes Porzellan- und Besteck an, sortiert es und verleiht es kostenlos an Vereine und Privatpersonen. Einzige Bedingung: Das Geschirr wird sauber gespült und sortiert zurückgegeben. Das Näh-Team des Vereins hat für den Transport der Teller und Bestecke Taschen und Beutel aus alten Stoffen angefertigt. Unter dem Vereinsdach sind drei Ausgabestellen in Hanstedt (Niedersachsen) – in Kooperation mit der Kulturbäckerei Hanstedt – in Winsen (Luhe) und Salzhausen vereinigt. Außerdem entstand eine Ausgabestelle in Krüzen im Kreis Herzogtum Lauenburg.



Abbildung 11
© klimafair leben e.V.

Beispiel Ressourcenschonung

Die Göttinger Entsorgungsbetriebe (GEB) haben 2022 zu der ungewöhnlichen Tauschaktion „Alttextilien gegen Kartoffeln“ eingeladen. Das Tauschen umfasste alle Textilien, die sonst über die rund 150 stadtweit aufgestellten Alttextilien-Container der GEB entsorgt werden: Altkleider, Stoffe und Stoffreste, Heimtextilien wie z. B. Tisch- und Bettwäsche und auch Schuhe, Federbetten und Decken, alles wurde sauber und trocken und in Tüten verpackt angeliefert. Die Alttextilien wurden gewogen und pro Kilogramm Textilien gab es ein Pfund Kartoffeln – selbstverständlich von einem regionalen Biobauern bezogen – für die Anliefernden. Im Rahmen dieser Aktion wurden bei strahlendem Sonnenschein ca. 6 t Alttextilien angenommen und gut 3 t Kartoffeln an die gut gelaunten Tauschwilligen verteilt. Dies sollte zeigen: Alttextilien sind ein wichtiger Rohstoff.

Beispiel Anti-Littering

Der Sauberkeitszustand in Städten hat im Laufe der letzten Jahre vielerorts abgenommen – so auch in der Green City Freiburg. Damit die Bemühungen der Stadtreinigung nicht als reines Hinterherputzen nach kurzer Zeit wieder verpuffen, hat die Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg (ASF) gemeinsam mit der Stadt Freiburg im Mai 2022 die Sauberkeitskampagne „augenauf! freiburg – gemeinsam für eine saubere Stadt“ ins Leben gerufen. Auffällige Plakataktionen mit prominenten Gesichtern, Müllinstallationen auf dem zentralen Platz der Alten Synagoge, #augenauf-freiburg-Kreidegraffitis, CleanUps, Kippensammelchallenges uvm. haben 2022 bereits für Aufmerksamkeit in der Bevölkerung gesorgt.



Abbildung 12
Kampagne „augenauf! freiburg“
© ASF/Felix Groteloh

Akteur*innen machen den verantwortungsvollen Konsum zum Thema. Sie stellen dar, dass die Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft mitunter auch erstaunlich sein können. Durch ihre Aktionen bringen sie den Wunsch zum Ausdruck, Vorhandenes aufzuwerten, Ressourcen zu schonen und Abfall zu vermeiden. Es macht einen einfach froh, nicht permanent teuer Erworbenes wegwerfen zu müssen. Und es tut gut, die eigenen Sachen so lange wie möglich weiter zu nutzen oder ihnen ein zweites Leben zu schenken.

Literatur

- [1] **Infoblatt „Sammeln und Schützen“**: URL: https://letscleanupeurope.de/wp-content/uploads/2022/10/2021_Merkblatt_Sammeln_und_Schuetzen.pdf (abgerufen am 10.04.2023)
- [2] **Europäische Kommission (30. November 2022)**: Der europäische Grüne Deal: Abfallintensive Verpackungen verbieten, Wiederverwendung und Recycling fördern. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_22_7155 (abgerufen am 10.04.2023)
- [3] **Umweltbundesamt (2022)**: Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2020. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aufkommen-verwertung-von-verpackungsabfaellen-in-16> (abgerufen am 10.04.2023)

Anschrift der Autorin

Dr. phil. Ljuba Günther

Verband kommunaler Unternehmen e.V.
Invalidenstraße 91, 10115 Berlin

7. Ausblick

Akteur*innen der Europäischen Woche der Abfallvermeidung und der europaweiten Aufräumkampagne Let's Clean Up Europe beweisen jeden Tag aufs Neue, dass das Vermeiden von Abfällen auch Freude und Spaß bedeuten kann – umso mehr, wenn man dabei den eigenen Planeten vor der Vermüllung schützt.

Geschlechtsspezifische Arbeitsteilung in der Abfallwirtschaft

Erfahrungen aus der Mongolei, Nepal und Bhutan

Gender and waste nexus

Experiences from Mongolia, Nepal and Bhutan

Dr. phil. Ljuba Günther

Zusammenfassung

Abfall ist weltweit ein wachsendes Problem, das Jede und Jeden betrifft. Die Abfallwirtschaft ist ein Querschnittsthema, das mit sozioökonomischen und ökologischen Aspekten verbunden ist. Eine gut aufgebaute Abfallwirtschaft kann eine Reihe von Herausforderungen angehen, insbesondere in Bezug auf Gesundheit, Armut, Ernährungssicherheit, Ressourcenmanagement, Klimawandel und gleichberechtigte Teilhabe. Das derzeitige geschlechtsspezifische Profil der Abfallwirtschaft in den drei ausgewählten Ländern Mongolei, Nepal und Bhutan ist das Ergebnis der Stereotypen zu Männer- bzw. Frauenrollen, die direkt den Alltag prägen. Geschlechtsspezifische Ungleichheiten und Normen sind in fast jedem Aspekt der Abfallwirtschaft eingebettet. Dieser Bericht ist eine Zusammenfassung der Studie von UNEP-IETC und GRID-Arendal. Die Studie untersucht die Beziehung zwischen Geschlecht und Abfall anhand von Fallstudien in den Hauptstädten der Mongolei (Ulaanbaatar), Nepal (Kathmandu) und Bhutan (Thimphu).

Abstract

Waste is a growing problem worldwide that affects everyone. Waste management is a cross-cutting issue that is linked to socio-economic and environmental aspects. A well-structured waste management sector can address a range of challenges, particularly those related to health, poverty, food security, resource management, climate change, and equal participation. The current gender profile of the waste management sector in the three selected countries Mongolia, Nepal, and Bhutan, is the result of people's attitudes toward men and women and the associated stereotypes that directly shape daily life. Gender inequalities and norms are embedded in almost every aspect of waste management. This article is a summary of the UNEP-IETC and GRID-Arendal study. This report examines the relationship between gender and waste through case studies carried out in the capital cities of Mongolia (Ulaanbaatar), Nepal (Kathmandu) and Bhutan (Thimphu).

In den letzten Jahren hat das Thema Gender in der Abfallwirtschaft an Aufmerksamkeit gewonnen – die wichtigste Aussage ist: die Abfallwirtschaft ist nicht

geschlechtsneutral. Eine Studie von UNEP-IETC and GRID-Arendal untersucht die Beziehung zwischen Geschlecht und Abfall anhand von Fallstudien in den Hauptstädten der Mongolei (Ulaanbaatar), Nepals (Kathmandu) und Bhutans (Thimphu) (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 8). Der vorliegende Text ist eine Zusammenfassung dieser Studie, wobei auch weitere Studien und Berichte zum Thema Gender und Abfallwirtschaft behandelt bzw. für die ausführliche Vorstellung der Situation des Genders in der Abfallwirtschaft verwendet werden.

Das geschlechtsspezifische Profil des Abfallsektors in den drei Ländern ist das Ergebnis von Stereotypen. Geschlechtsspezifische Ungleichheiten und Normen sind in fast jedem Aspekt der Abfallwirtschaft eingebettet und in der gesamten Wertschöpfungskette präsent. Sie spiegeln die bestehenden sozioökonomischen Strukturen wider (ebd.). Tätigkeiten in der Abfallwirtschaft werden häufig in Kooperation mit dem privaten Sektor erbracht. Sowohl im öffentlichen als auch im privaten Sektor werden Stellen in den oberen Verwaltungsebenen von Männern besetzt – von Stadtmanagern und Planern bis hin zu Deponiebetreibern und Managern von Entsorgungsunternehmen. Frauen sind eher im informellen Bereich tätig. Ausschließlich sind Frauen für die Müllentsorgung in Haushalten zuständig. Dazu üben sie geringfügige Tätigkeiten in der Abfallwirtschaft aus, wofür sie in der Regel wenig entlohnt wer-



Dr. phil. Ljuba Günther
Referentin Europäische
Woche der Abfallvermeidung/Let's Clean Up
Europe Verband kommunaler
Unternehmen
(VKU e.V.)



Abbildung 1
Frauen sortieren wiederverwertbare Materialien in einer Umladestation in Kathmandu, Nepal, Juni 2018.
©leva Rucevska/www.grida.no/resources/13327

den (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 8). Informelle Arbeitskräfte sind ein wichtiger Teil des Abfallsektors in allen drei Ländern. In der Mongolei und Nepal sind die informellen Recyclingaktivitäten besonders ausgeprägt, beispielsweise arbeiten hier Müllsammlerinnen in Mülldeponien oder Schrotthändlerinnen in Kleinbetrieben. Obwohl diese Aktivitäten in Bhutan, der Mongolei und Nepal deutlich wahrnehmbar sind, erkennen die Regierungen diesen informellen Sektor nicht an oder fördern es nicht, dass Frauen auch als Führungskräfte in dem einen oder anderen Betrieb der Abfallwirtschaft tätig würden. Im Hinblick darauf, dass die Modernisierung fortschreitet, könnten vor allem Arbeiterinnen dieses informellen Sektors ihre Existenzgrundlage komplett verlieren (ebd.).

In allen drei Ländern ist der Übergang zu einer stärker technologie- und ingenieurbasierten Abfallwirtschaft im Gange, und daher wird ein höheres Niveau an Bildung und Ausbildung erforderlich sein. Gegenwärtig nehmen mehr Männer als Frauen ein Studium im MINT-Bereich auf. Wenn die Bildungschancen nicht für beide Geschlechter angeglichen werden, sind Frauen von den entscheidenden Bereichen des Abfallsektors bald komplett ausgeschlossen (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 8).

Chancengleichheit und gleichwertige Anerkennung von Frauen und Männern sind notwendig, um den Abfallsektor voranzubringen. Geschlechtsspezifische Quoten, positive Maßnahmen und Ausbildungsmöglichkeiten für Frauen in Berufen mit den größten Ungleichheiten – Verwaltung, Finanzen, Handel, Ingenieurwesen – können zu einer besseren Vertretung von Frauen führen und das Ungleichgewicht etwas verringern. Ähnlich verhält es sich mit der Unterstützung durch Sensibilisierungskampagnen und Anreize, die Männer ermutigen könnten, ihre Zeit auf die Hausarbeit umzuverteilen und sich an informellen und gemeinschaftsbasierten Praktiken der Abfallvermeidung zu beteiligen (ebd.). In Bhutan, der Mongolei und Nepal werden derzeit keine nach Geschlechtern aufgeschlüsselten Statistiken und Informationen über den Abfallsektor gesammelt (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 9).

Die Studie von UNEP-IETC und GRID-Arendal wurde folgenderweise aufgebaut: Im ersten Teil berichten die Autoren über die Situation bzgl. Gender, Abfall und Klimawandel. Die Erfassung des geschlechtsspezifischen Charakters der Abfallwirtschaft hat einen wichtigen

Kaskadeneffekt, der die Gleichstellung von Mann und Frau im Abfallsektor durch die Einführung von konkreten Zielen verbessern könnte. Dies könnte einen positiven Effekt auf weitere gesellschaftliche Bereiche haben. Wichtig ist, dass die Autoren immer wieder betonen, dass zahlreiche Studien zu den benannten Ländern zeigen, dass Frauen häufig auf einkommensschwächere Tätigkeiten wie Müllsammeln, Kehren und Mülltrennen beschränkt sind, während Männer Positionen mit höherer Autorität einnehmen, die sich mit dem Ankauf und Wiederverkauf von Wertstoffen oder Ähnlichem befassen (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 17).



Abbildung 4
Frauen wiegen Wertstoffsäcke, während Männer das Gewicht notieren. An einer Umladestation in Kathmandu, Nepal, Juni 2018.
© Tina Schoolmeester/www.grida.no/resources/13310

Im zweiten Teil der Studie geben die Autoren eine Länderanalyse der Mongolei, Nepals und Bhutans, wobei die Autoren nach der Länderanalyse in die Abfallwirtschaft und im Anschluss in das Thema Abfallwirtschaft und Gender einsteigen. In der vorliegenden Zusammenfassung werden wichtige Aspekte der Abfallwirtschaft und des Genders – aus der Sicht der Verfasserin – dargestellt, wobei aus Platzgründen auf Einzelheiten verzichtet wird. Das letzte Teil der Studie ist das Fazit.

1. Mongolei

Die Mongolei ist ein Binnenstaat in Nordostasien, der im Norden an Russland und im Süden an China grenzt. Sie hat circa 3,4 Millionen Einwohner (World Population Review, 2023b). In der Hauptstadt Ulaanbaatar lebt heute etwa die Hälfte der Gesamtbevölkerung des Landes. In Ulaanbaatar sind die Probleme mit Haushaltsabfällen gravierender und bedeutender als in anderen Siedlungen (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 22). Die Effizienz und die Herausforderungen der Abfallentsorgung in Ulaanbaatar sind je nach Gebiet und Jahreszeit unterschiedlich. Etwa 40 Prozent der Bevölkerung Ulaanbaatars leben in Mehrfamilienhäusern, während die restlichen 60 Prozent in den sogenannten Jurten-Bezirken rund um das Stadtzentrum wohnen. In diesen Bezirken sind die Hauptwohnformen Jurten, das sind mongolische Zelte, die traditionell von noma-



Abbildung 2
Müllsammlerinnen auf der Memelakha-Mülldeponie in Thimphu, Bhutan, Juni 2018.
© Tina Schoolmeester/www.grida.no/resources/13252



Abbildung 3
Drei mit Papier gefüllte Mülleimer in Kathmandu, Nepal, Juni 2018.
© Tina Schoolmeester/www.grida.no/resources/13307

dischen Hirten genutzt werden (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 22).

Die meisten Bezirke innerhalb der Jurten-Gebiete haben keinen Strom und sind an viele Dienstleistungen, einschließlich der Kanalisation, nicht angeschlossen. Die schlechte Straßeninfrastruktur (unbefestigte, schmale, steile und im Winter vereiste Straßen und Wege) erschwert den Zugang der Entsorgungsunternehmen zu diesen Bezirken. Die Müllabfuhr findet daher im Durchschnitt nur ein- oder zweimal im Monat statt und deckt nicht immer das gesamte Gebiet ab. Die unregelmäßige und wenig vorhersehbare Müllabfuhr trägt zu dem Problem der illegalen Müllablagerung bei (ebd.).

Die Mehrfamilienhäuser im Stadtzentrum von Ulaanbaatar sind alte Gebäude aus der Sowjetzeit. Sie verfügen über sogenannte Müllschlucker in jedem Stockwerk, was in neueren Gebäuden, die in der Regel ohne ein internes Abfallmanagementkonzept gebaut wurden, nicht der Fall ist. Stattdessen befinden sich die Abfallbehälter am Eingang dieser neueren Gebäude; diese sind jedoch oft überlaufen, was dazu führt, dass der Abfall im Freien entsorgt wird. Die Anwohner beschwerten sich häufig darüber, dass der Abfall stinkt, und es ist bekannt, dass Hunde ihn nachts durchsuchen. Die Abfallentsorgung hat für die meisten Bauunternehmen eine geringe Priorität (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 24).

Ein im Jahr 2017 verabschiedetes Abfallgesetz verlagert die Verantwortung für die Abfallentsorgung und -behandlung auf die Abfallerzeuger und ermöglicht es den Behörden, Haushalte und Einzelpersonen für illegale Abfallablagerungen zu belangen (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 27). Der Abfallwirtschaftssektor in Ulaanbaatar wird stark subventioniert. Derzeit wird über die Stromrechnungen eine bescheidene Abfallsteuer erhoben, die sich auf etwa 1 US-Dollar pro Monat und Haushalt beläuft. Einige Haushalte in den Jurten-Bezirken zahlen keine Stromrechnungen, da sie nicht an das Netz angeschlossen sind, und entrichten daher auch keine Abfallsteuer. Es wurden Pläne entwickelt, die Methoden der Steuererhebung zu ändern und von einer Haushaltsgebühr zu einer individuellen Gebühr überzugehen, um das Budget für die Abfallwirtschaft zu erhöhen (ebd.). In Ulaanbaatar sind private und öffentliche Unternehmen in der Abfallsammlung tätig. Sie sammeln und transportieren die Abfälle aus Haushalten und Betrieben zu drei großen Deponien in der Stadt, darunter die Deponie Tsagaan Davaa. Die Straßen und öffentlichen Plätze werden meist manuell von Straßenkehrern gereinigt, die nur über begrenzte Hilfsmittel wie Schaufeln, Spaten und kleine Schneeräumgeräte verfügen, um ihre Arbeit zu verrichten (ebd.).

Die mongolische Regierung hat die Gleichstellung vom Mann und Frau in ihrer Verfassung und im nationalen Recht verankert. Im Jahr 2016 änderte und verabschiedete die Regierung das Gesetz zur Bekämpfung häuslicher Gewalt. Diese nationalen Instrumente verbieten die Diskriminierung in den Bereichen Politik, Wirtschaft, Gesellschaft und Familie. Derzeit gibt es keine geschlechtsspezifischen Gesetze für den Abfallsektor, und das Abfallgesetz von 2017 enthält



Abbildung 5
Mongolische Jurte, Ulaanbaatar, Juni 2018.
© Joni Seager/ www.grida.no/resources/13291



Abbildung 6
Müllsammelfahrzeug in einem Jurten-Gebiet, Ulaanbaatar, Juni 2018.
© Joni Seager/ www.grida.no/resources/13286

keine geschlechtsspezifische Komponente (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 28). Die Regierung hat auch die Agenda 2030 und die SDGs (Sustainable Development Goals) gebilligt und sich damit implizit den Auftrag der SDGs zu eigen gemacht, „niemanden zurückzulassen“ (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 29). Darüber hinaus wird in der 2016 veröffentlichten Vision 2030 für eine nachhaltige Entwicklung der Mongolei das Ziel der Regierung bekräftigt, die Gleichstellung von Mann und Frau als Teil der nachhaltigen sozialen Entwicklung zu gewährleisten. Viele Indikatoren zur Messung der Gleichstellung zeigen, dass sie in der Mongolei weiter fortgeschritten ist als in Bhutan oder Nepal. Die Frauen in der Mongolei haben im Allgemeinen ein höheres Bildungsniveau und sind im Ver-



Abbildung 7
Müllschlucker in einem alten Wohnhaus, Ulaanbaatar, Juni 2018.
© Joni Seager/www.grida.no/resources/13281



Abbildung 8
Zum Vergleich: Müllschlucker in der ehemaligen sowjetischen Republik Moldau, April 2023.
© M. Osatiuc



Abbildung 9
Müll vor einem Wohnhaus, Ulaanbaatar, Juni 2018.
© Joni Seager/www.grida.no/resources/13278

hältnis mehr im Erwerbsleben tätig. Trotz ihres höheren Bildungsniveaus sind Frauen paradoxerweise benachteiligt, da sie nicht in der Lage sind, ihre Bildung in ein höheres Einkommen umzuwandeln (Begzsuren and Aldar, 2014).

Auch die geschlechtsspezifische Gewalt ist in der Mongolei nach wie vor hoch. Laut einer 2017 durchgeführten nationalen Studie zu geschlechtsspezifischer Gewalt haben 57,9 Prozent der Frauen, die jemals in einer Partnerschaft lebten, eine oder mehrere Formen von gewalttätigem Verhalten erlebt, darunter körperliche, sexuelle und emotionale, wirtschaftliche oder kontrollierende Gewalt, während 31,2 Prozent in ihrem Leben körperliche und/oder sexuelle Gewalt erfahren haben (National Statistics Office of Mongolia (NSO) and United Nations Population Fund in Mongolia, 2018).

Gut bezahlte Arbeitsplätze, an denen gute Arbeitsbedingungen herrschen, erhalten Frauen in der mongolischen Abfallwirtschaft kaum. So werden zum Beispiel Müllwagen in Ulaanbaatar fast ausschließlich von Männern gefahren. Ein Funktionär berichtete, dass eine einzige Frau in Ulaanbaatar als Müllwagenfahrerin arbeitet, was den einzigen Fall in allen öffentlichen und privaten Abfallwirtschaftsunternehmen zur Zeit der Umfrage für die Studie darstellte. Während der Sowjetzeit wurden Berichten zufolge mehr Frauen als Müllwagenfahrerinnen beschäftigt, bis zu 30 Frauen, obwohl es keine Daten gab, die dies bestätigt hätten. Das Gleiche gilt für Verladerrinnen: In einem Unternehmen mit 112 Verladern und Fahrern gab es nur eine weibliche Angestellte. Der Leiter der öffentlichen Müllabfuhr eines Bezirks Ulaanbaatars berichtete, dass er Bewerbungen von Frauen für den Beruf eines Fahrers erhalten habe. Allerdings seien noch keine Frauen eingestellt worden (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 34). Das Gehalt für das Müllwagenfahren kann bis zu 400 US-Dollar betragen (ebd.), was als ein gutes Einkommen in der Mongolei gilt.

Eine interessante Entwicklung ergab sich im Beruf des Straßenkehrers in der Mongolei: Straßenkehrer in Ulaanbaatar verdienen etwa 265 US-Dollar pro Monat und wurden gleich bezahlt, unabhängig vom Geschlecht. Auch Frauen wurden aktiv angestellt (Mongolian Statistical Information Service (MSIS), 2019). Dies galt aber nur bis zu dem Moment, als die Gehälter für



Abbildung 10
Eine Künstlerin und Unternehmerin, die diverse Sachen wie Körbe aus Recyclingpapier herstellt, Ulaanbaatar, Juni 2018.
© Joni Seager/www.grida.no/resources/13292



Abbildung 11
Eine junge Frau sortiert Wertstoffe in einer Umladestation. Ein Interview mit ihrer Kollegin ergab, dass eine Abfallsortiererin etwa 50–60 kg Plastik und 20–30 kg Textilien pro Tag aufsammelt bzw. sortiert, in Kathmandu, Nepal, Juni 2018.
© leva Rucevska/www.grida.no/resources/13326



Abbildung 12
Müllsammlerinnen auf der Sisdole-Mülldeponie in Kathmandu, Nepal, Juni 2018.
© leva Rucevska/www.grida.no/resources/13301

das Straßenfegen erhöht wurden – ihre Anstellung haben die Frauen daraufhin rasch verloren (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 30).

Jedoch betätigen sich Frauen in der Mongolei auch auf kreative Weise auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft. So stellt zum Beispiel eine Unternehmerin kreative geflochtene Körbe aus recyceltem Papier her. In Ulaanbaatar sind es meist Frauen, die als Kunsthandwerkerinnen arbeiten und Abfälle zu Produkten upcyclen (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 36).

2. Nepal

Nepal ist ein Binnenstaat mit fast 31 Millionen Einwohnern, der eine mäßige durchschnittliche jährliche Bevölkerungswachstumsrate von etwa 1,62 Prozent aufweist (World Population Review, 2023a). Die nepalesische Regierung hat sich das langfristige Ziel vorgenommen, keinen Abfall mehr zu produzieren. Diese Strategie soll Nepal dabei helfen, die Abfallwirtschaft ganzheitlich und nicht durch einzelne Aktivitäten anzugehen, und das Konzept einer nationalen Kreislaufwirtschaft zu etablieren (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 42).

Die Hausmüllabfuhr in Kathmandu findet zweimal wöchentlich statt, wobei die Haushalte im Durchschnitt weniger als 3 US-Dollar pro Monat dafür zahlen. Während der Festsaison kann es zu gewissen Kostenunterschieden kommen. Dies ist eine deutliche Verbesserung im Vergleich zu früheren Jahren, in denen der Müll auf den Straßen oder an den Flussufern der Hauptstadt abgeladen wurde. Diese Verbesserungen sind der Beteiligung des privaten Sektors zu verdanken. Im Jahr 2014 ging die Regierung eine umfangreiche öffentlich-private Partnerschaft mit einem nepalesisch-finnischen Joint Venture ein. Derzeit umfasst die Vereinbarung die Dienste von 65 Abfallwirtschaftsun-



Abbildung 13
Schichten von Müll am Flusssufer in Kathmandu, Nepal, Juni 2018 (Die Ablagerung von illegalem Müll scheint ein Thema in Nepal zu sein, Anm. d. Verf.).

© Tina Schoolmeester/www.grida.no/resources/13308

ternehmen und soll alle Gemeinden im Kathmandu abdecken (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 42). In Kathmandu wird der Hausmüll gesammelt und an Müllumladestationen geliefert, wo informelle Müllsammler (vor allem Müllsammlerinnen) wertvolles Material auswählen bzw. aussortieren. Der verbleibende Abfall wird dann zur 26 km von der Stadt entfernten Sisdole-Mülldeponie gebracht, die trotz der Schätzungen, dass sie 2008 ihre Kapazität erreicht haben sollte, weiterhin in Betrieb ist (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 43).

Die Abfälle werden auf der Mülldeponie ein zweites Mal getrennt. Offizielle Recyclingsysteme, sowohl öffentliche als auch private, gibt es bisher nicht. Der Großteil des Recyclings findet im informellen Sektor statt und wird von Schrottsammler*innen, Händler*innen und Gewerbetreibenden durchgeführt. Die Recyclingquote ist hoch und der Wettbewerb um Sekundärrohstoffe ist immens. Informelle Sammler*innen durchforsten nicht nur Umladestationen und Mülldeponien nach wiederverwertbarem Material, sondern sammeln Abfall auch von Tür zu Tür (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 43).

Die für Nepal spezifischen sozialen Strukturen bestimmen den Kontext der Abfallwirtschaft. Ethnische Zugehörigkeit und Kastenzugehörigkeit bestimmen Rollen in der nepalesischen Gesellschaft und haben die Zusammensetzung der Abfallberufe geprägt. Die zahlreichen ethnischen Gruppen und Kasten Nepals haben die Bevölkerung in komplexe hierarchische Sozialstrukturen unterteilt, die eng mit den Hindi-Werten von Reinheit und Unreinheit verbunden sind (Dahal, 2014). Während die Anzahl der Kasten und ethnischen Gruppen je nach Quelle variiert, gibt es drei verschiedene kastenbasierte Gruppen: i) kastenbasierte Berggruppen, ii) kastenbasierte Terai-Gruppen und iii) kastenbasierte Newar-Gruppen (Dahal 2014). Innerhalb dieser Gruppen gehören Menschen verschiedenen sozioökonomischen Niveaus an: hoch, mittel oder niedrig, was ihre Möglichkeiten bestimmt. Obwohl die Diskriminierung aufgrund der Kastenzugehörigkeit 1963 abgeschafft wurde, ist diese Praxis tief in der Kultur verwurzelt und prägt die beruflichen und kulturellen

Strukturen weiterhin (Wagle 2017). Dies beginnt sich jedoch zu ändern. Viele Menschen unterschiedlicher Kasten sind nun im Abfallsektor vertreten (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 43).

Obwohl die nepalesische Verfassung (2015) eindeutig Gleichheit für alle vorsieht, ist die Ungleichheit zwischen Mann und Frau nach wie vor groß und ein großer Teil der nepalesischen Bevölkerung wird weiterhin diskriminiert. Als Reaktion darauf hat die Gruppe der internationalen Entwicklungspartner eine Arbeitsgruppe für Geschlechtergleichstellung und soziale Eingliederung (GESI) eingerichtet, die die koordinierte kollektive Unterstützung der nepalesischen Regierung sicherstellen soll (Gender Equality and Social Inclusion (GESI) Working Group, 2017). Nepal ist Vertragspartner des Übereinkommens zur Beseitigung jeder Form von Diskriminierung der Frau und unterstützt die SDGs (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 43–44).

In Nepal kommt es zu einer hohen Zahl von Übergriffen am Arbeitsplatz. Daten über geschlechtsspezifische Gewalt im Abfallsektor sind nicht vorhanden. Da die Gewalt jedoch zum Teil darauf zurückzuführen ist, dass geschlechtsspezifische normative Rollen nicht erfüllt werden, kann davon ausgegangen werden, dass Gewalt sowohl im häuslichen als auch im professionellen Abfallsektor vorkommt (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 46).

Während des Forschungsaufenthalts in Nepal für diese Studie wurde die Umladestation für feste Abfälle eines privaten Unternehmens besucht. Es gibt etwa 35 Müllsammelstellen, die alle an junge Frauen vergeben wurden, die meist einer mittleren und niedrigen Kaste angehören. Die Löhne der Müllsammlerinnen an der Station liegen zwischen 90–180 US-Dollar pro Monat und werden am Ende eines jeden Monats ausgezahlt. Die Sammlerinnen arbeiten sieben Tage pro Woche und müssen sich im Falle einer Abwesenheit beim Eigentümer des Betriebs melden (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 50). Die meisten Abfallarbeitsplätze, insbesondere im informellen Sektor, sind durch schlechte Gesundheits- und Sauberkeitsstandards gekennzeichnet. Die Arbeiterinnen sind routinemäßig ungesund und gefährlichen Bedingungen ausgesetzt, einschließlich des direkten Kontakts mit gefähr-



Abbildung 14
Frauen auf einem Müllhaufen in der Sisdole-Mülldeponie in Kathmandu, Nepal, Juni 2018.

© Tina Schoolmeester/www.grida.no/resources/13319



Abbildung 15
Karte Bhutan
©Bild von Koen One
Stop Map auf Pixabay

lichen Abfällen (z. B. medizinische Abfälle gemischt mit Haushaltsabfällen), scharfen Gegenständen, giftigen Dämpfen und körperlichen Gefahren (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 50).

3. Bhutan

Bhutan ist ein kleines, gebirgiges Land ohne Zugang zum Meer. Die Bevölkerung von Bhutan wurde 2017 auf 727.145 geschätzt, davon waren 346.692 weiblich und 380.453 männlich (National Statistics Bureau (NSB), 2018). Bhutan bleibt eines der am wenigsten entwickelten Länder der Welt und ist immer noch stark auf ausländische Hilfe angewiesen. Wie in den meisten Entwicklungsländern nimmt die Urbanisierung in Bhutan rasch zu. Die Hauptstadt Thimphu ist das Hauptzentrum des Landes. Fast 40 Prozent der Bevölkerung Bhutans leben in städtischen Gebieten (NSB, 2018). Das Land zählt zu den isoliertesten der Welt. Das erste Mal in der Geschichte des Landes ist der Ministerpräsident des Königreichs Bhutan am 13. März 2023 zu einem offiziellen Besuch in Berlin eingetroffen. Eindrucksvoll ist, dass Bhutan angeblich schon heute klimaneutral sein soll. Große Teile des Landes sind bewaldet, was der Klimabilanz hilft – so schrieb die Frankfurter Allgemeine Zeitung über den hohen Besuch aus Bhutan.

Die Regierung von Bhutan erkannte bereits, dass sich Abfall zu einem der wichtigen Umweltprobleme entwickelt (Bhutan, NEC, 2016), und unternimmt verschiedene Schritte, um die allgemeine Zunahme des Abfallaufkommens zu bewältigen und sicherzustellen, dass die verschiedenen Abfallarten angemessen behandelt werden. Die bestehende nationale Gesetzgebung zur Abfallwirtschaft ist der Waste Prevention and Management Act (2009); dieses Gesetz wurde 2016 zuletzt geändert. Weitere wichtige Dokumente für den Abfallsektor sind die nationale Strategie für die integrierte Bewirtschaftung fester Abfälle (2014), das nationale Umweltschutzgesetz (2007), das Wassergesetz (2011) und das Gesetz über die Umweltprüfung (2000) (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 59). Mit der zunehmenden Urbanisierung hat Bhutan große Mengen an Waren in das Land importieren lassen, was zu ei-



Abbildung 16
Einweihung der Umladestation „Greener Way“ in Thimphu. Die Station soll nasse und trockene Wertstoffe getrennt halten, Juni 2018.
© Ieva Rucevska/www.grida.no/resources/13273

nem Anstieg des festen Abfalls geführt hat (ebd.). Die Umweltabteilung der bhutanischen Hauptstadt Thimphu ist für die Verwaltung und Überwachung der Abfälle für circa 115.000 Einwohner zuständig. Diese Abteilung erhält zwischen 18 und 25 Prozent der Steuern der Hausbesitzer, was ein jährliches Budget von etwa 272.000 US-Dollar ergibt. Die Umweltabteilung beschäftigt rund 100 Mitarbeiter in der Abfallwirtschaft. Obwohl sie über einige Lastwagen verfügt, beauftragt sie zwei Privatunternehmen, den Abfall abzutransportieren (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 60).

Solche beauftragten Unternehmen erhalten den Status eines sozialen Unternehmens und erhalten bessere Kredite und Vergünstigungen. Ihre Aufgabe ist das Sammeln und die Mülltrennung in Thimphu. Obwohl diese Unternehmen keine Gewinne erwirtschaften dürfen, ist es ihnen erlaubt, Wertstoffe innerhalb des Landes und in Indien zu verkaufen. Idealerweise sollte die Trennung in Umladestationen erfolgen. Greener Way, ein privates Abfallentsorgungsunternehmen, hat kürzlich eine solche Station eingerichtet. Die Reste oder nicht wertvolles Material wird zur städtischen Mülldeponie transportiert, wo Sammler (vor allem Sammlerinnen) alles, was noch recycelbar ist, einsammeln (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 60).

Ein wichtiger positiver Aspekt der Abfallsammlung in Thimphu ist, dass Nass- und Trockenabfälle in Haushalten getrennt gesammelt werden. Einige der organischen Abfälle werden in eine Kompostgrube gebracht, was eine spürbare Entlastung der Mülldeponie zur Folge hat. Es gibt Pläne, eine Kompostierung von organischen Abfällen aus Hotels und Märkten durchzuführen. Die Mitarbeiter der Umweltabteilung der Hauptstadt klären Einwohner darüber auf, wie sie zu Hause kompostieren können (ebd.). Der Grund für den Aufruf zu mehr Kompostierung ist der, dass das Nationale Statistikbüro von Bhutan seine erste Erhebung über die Bewirtschaftung fester Abfälle 2019 durchführte. Die Erhebung erstreckte sich auf die abfallerzeugenden Sektoren, darunter Haushalte, Gewerbebetriebe, Institute, Gesundheitszentren, Industrien, Regierungsstellen und Gemüsemärkte. Die Ergebnisse zeigen, dass in Bhutan täglich mehr als 170 Tonnen Abfall anfallen. Mehr als 50 Prozent der festen Abfälle stammten aus Haushalten, fast 50 Prozent waren Lebensmittelabfälle, und etwa 50 Prozent waren potenziell recycelbar (Namgay, Nation's Waste on the Scale, 2020, S. 915).

Mehr als 40 Tonnen Abfall werden in Thimphu produziert (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 61).

Die Erwerbsbeteiligung von Frauen hat in den letzten Jahren zugenommen, aber die Beschäftigungsquote liegt immer noch deutlich niedriger für Frauen (52 Prozent) als für Männer (73 Prozent). In städtischen Gebieten ist die Diskrepanz geringer als in ländlichen Gebieten, weil Frauen auf dem Land mehr in der Landwirtschaft zur Eigenversorgung tätig sind, was in der Quote nicht als Erwerbstätigkeit zählt. Frauen verdienen im Durchschnitt 22 Prozent weniger als Männer (Bhutan, Ministry of Labour and Human Resources, 2016). Frauen sind in der Abfallwirtschaft als Straßenkehrerinnen, Müllsammlerinnen oder Sortiererinnen beschäftigt. Einige Arbeitsplätze in der Verwaltung werden an Frauen vergeben. Jedoch werden Männer öfters zu Führungskräften berufen als Frauen (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 67). Dazu dürfen Frauen in Bhutan kein eigenes Geschäft eröffnen und auch keinen Bankkredit aufnehmen (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 65).

Änderungen im Abfallsektor voranzubringen versucht Clean Bhutan. Clean Bhutan ist eine im Jahr 2014 gegründete zivilgesellschaftliche Organisation (CSO). Clean Bhutan beschäftigt etwa 11 Mitarbeiter, 80 Prozent davon Frauen, darunter Projektkoordinatorinnen, Finanzmanagerinnen und Ausbilderinnen. Clean Bhutan informiert die Bürgerinnen und Bürger über gute Best Practice-Beispiele zur Abfallvermeidung und organisiert Aufräumaktionen. Bei Clean Bhutan kann man außerdem lernen, wie man Körbe aus Plastik mit traditionellen Webtechniken herstellt. Zwar können sowohl Männer als auch Frauen an den Kursen teilnehmen, jedoch beenden Männer ihre Kurse in der Regel nicht. Zu den Gründen für den Ausstieg gehört angeblich, dass sie einen Arbeitsplatz gefunden haben. Dies bestätigt sich jedoch auf Nachfrage öfters nicht. Der Ausstieg kann vielmehr erklärt werden, dass das Stereotyp vorherrscht, dass Weben und die Arbeit mit Abfall eher für Frauen geeignet sei. Frauen erkennen jedoch, dass sie aus Abfällen wertvolle Sachen produzieren und ein zusätzliches Einkommen erzielen können, was sie dazu motiviert, Müll noch besser zu trennen (UNEP-IETC & GRID-Arendal, 2019, S. 68).

Auf die Anfrage der Verfasserin antwortete Clean Bhutan prompt mit folgendem Text: „Eines unserer Ziele ist die Herstellung von Produkten, die Abfälle als Sekundärressourcen nutzen. Wir haben mehr als 475 Frauen und Jugendliche darin geschult, Körbe und Taschen aus Plastik und Tetrapack zu flechten und organischen Kompost aus Küchenabfällen herzustellen. In unserer Abfall-Akademie (engl. waste academy) bringen wir interessierten Teilnehmenden außerdem bei, wie sie kleine Geschäfte betreiben können. In der Akademie ermutigen wir wirtschaftlich benachteiligte, arme städtische Familien, das Programm zu besuchen, damit sie ein kleines Unternehmen für Up-cycling und Wiederverwendung von Abfallprodukten gründen können. Die Stärkung von Frauen und Jugendlichen durch Abfallwirtschaft hat viele positive Auswirkungen. Erstens verschafft es den Frauen und Jugendlichen nicht nur ein zusätzliches Einkommen, sondern steigert auch ihr soziales Wohlbefinden in-



Abbildung 17
Getrennte Wertstoffe auf der Memelakha-Deponie, bereit für den Handel in Thimphu, Bhutan. Juni 2018.
© Ieva Rucevska/www.grida.no/resources/13266



Abbildung 18
Schrottplatz des informellen Handels in Thimphu, Bhutan. Schrott wird gesammelt und dann nach Indien exportiert. Juni 2018.
© Tina Schoolmeester/www.grida.no/resources/13258



Abbildung 19
Auszubildende von Clean Bhutan
© CleanBhutan



Abbildung 20
Kreation der Auszubildenden von Clean Bhutan
© CleanBhutan



Abbildung 21
Korbchen aus Tetrapack
© CleanBhutan



Abbildung 22
Schild zur Sensibilisierung in Bhutan
© Ieva Rucevska/GRID-Arendal

nerhalb der Familie, beseitigt soziale Ungleichheiten in der Gesellschaft und verbessert die Lebensqualität. Außerdem wird der Plastikmüll an der Quelle reduziert, und schließlich wird verhindert, dass Abfall auf die Deponie gelangt.“

4. Ausblick

Die Studie von UNEP-IETC und GRID-Arendal gibt einen sehr guten Überblick über Frauen in der Abfallwirtschaft in der Mongolei, Nepal und Bhutan. Bevor die Studie veröffentlicht wurde, haben Daten zu Gender und Abfall in den genannten Ländern gefehlt. Die Studie schließt diese Lücke umfassend. Jedoch bleibt die Frage offen, welche Möglichkeiten seitens der internationalen und nationalen Vereine und Verbände bestehen, um Frauen in der Abfallwirtschaft zu stärken.

Frauen sind in der Abfallwirtschaft benachteiligt. Sie erhalten schlecht bezahlte Arbeitsplätze und sollen schwere Arbeit ausüben, wie zum Beispiel schwere Müllsäcke zu heben. Sie sind als Straßenfegerinnen oder Sortiererinnen tätig. Wird das Straßenfegen besser bezahlt, verliert Frau ihre Arbeit an einen Mann. Dieses Beispiel aus der Mongolei ist symptomatisch für die Benachteiligung der Frauen.

5. Hintergrund:

GRID-Arendal ist ein gemeinnütziges Umweltkommunikationszentrum aus Arendal (Norwegen). Es verwandelt Umweltdaten in innovative, wissenschaftlich fundierte Informationsprodukte. Ziel ist es, ein weltweites Publikum zu informieren und zu aktivieren und Entscheidungsträger zu motivieren, positive Veränderungen zu bewirken. GRID-Arendal arbeitet mit dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen und anderen Partnern auf der ganzen Welt zusammen.

Das Internationale Umwelttechnologiezentrum (IETC) des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) wurde 1992 in Osaka (Japan) gegründet. Das IETC fördert und unterstützt die Einführung umweltverträglicher Technologien (ESTs) in Entwicklungsländern und anderen Ländern weltweit.

Literatur

- Begzsuren, T. and Aldar, D. (2014):** Gender Overview – Mongolia: A Desk Study. Bern: Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and Independent Research Institute of Mongolia (IRIM). <https://www.eda.admin.ch/> (abgerufen am 16.04.2023).
- Bhutan, Ministry of Labour and Human Resources (2016):** Labour Force Survey Report 2016. Thimphu: United Printing Press.
- Bhutan, National Environment Commission (NEC) (2016):** Bhutan State of the Environment Report 2016. Thimphu. <http://www.nec.gov.bt> (abgerufen am 16.04.2023).
- Dahal, D.R. (2014):** Social Composition of The Population: Caste/Ethnicity and Religion in Nepal. In Population Monograph of Nepal Volume II (Social Demography). Kathmandu: Central Bureau of Statistics. Chapter 1. 1–50. <https://nepal.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Population%20Monograph%20V02.pdf> (abgerufen am 16.04.2023).
- Gender Equality and Social Inclusion (GESI) Working Group (2017):** A Common Framework for Gender Equality & Social Inclusion. Nepal.
- Mongolian Statistical Information Service (MSIS) (2019):** Labour force, unemployment. <https://www.1212.mn/en> (abgerufen am 16.04.2023).
- Namgay, Tashi (1 Jan. 2020):** Nation's Waste on the Scale: The First Bhutan Waste Inventory Report. Statistical Journal of the IAOS, 36(4), 915–924.
- National Statistics Bureau (NSB) (2018):** 2017 Population & Housing Census of Bhutan. Thimphu. www.nsb.gov.bt (abgerufen am 16.04.2023).
- National Statistics Office of Mongolia (NSO) and United Nations Population Fund in Mongolia (2018):** Breaking the Silence for Equality: 2017 National Study on Gender-based Violence in Mongolia. Ulaanbaatar. <https://mongolia.unfpa.org/en/publications/breaking-silence-equality-2017-national-study-gender-based-violence-mongolia> (abgerufen am 16.04.2023).
- Transparency International (2023):** Corruption Perceptions Index (CPI) 2022. <https://www.transparency.org/en/cpi/2022> (abgerufen am 16.04.2023).
- UNEP-IETC and GRID-Arendal (2019):** Gender and waste nexus: experiences from Bhutan, Mongolia and Nepal. <https://www.grida.no/publications/454> (abgerufen am 07.05.2023).
- Wagle, U.R. (2017):** The caste/ethnic bases of poverty dynamics: a longitudinal analysis of chronic and structural poverty in Nepal. The Journal of Development Studies, 53(9), 1430–1451.
- World Population Review (2023a):** Nepal Population 2023. <https://worldpopulationreview.com/countries/nepal-population> (abgerufen am 16.04.2023).
- World Population Review (2023b):** Mongolia Population 2023. <https://worldpopulationreview.com/countries> (abgerufen am 16.04.2023).
- Wyssuwa, M. (13.03.2023):** Premierenbesuch aus Bhutan. Frankfurter Allgemeine Zeitung. <https://www.faz.net/aktuell/politik/ausland/scholz-empfaengt-ministerpraesident-von-bhutan-18745719.html> (abgerufen am 16.04.2023).

Anschrift der Autorin

Dr. phil. Ljuba Günther
 Verband kommunaler Unternehmen e.V.
 Invalidenstraße 91, 10115 Berlin

1/4-Anzeige, hoch, 85 x 123 mm

Primär- und Sekundärrohstoffe im Brennpunkt

Primary and secondary raw materials in focus

Prof. Dr. Walter Frenz, Maître en Droit Public

Zusammenfassung

Die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft für den Klimaschutz wird immer mehr erkannt. Dementsprechend sind verstärkt Sekundärrohstoffe einzusetzen. Aber das reicht nicht angesichts der Herausforderungen der Mobilitäts-, Energie- und Heizungswende. Es bedarf weiterhin verstärkt Primärrohstoffe.

Abstract

The importance of the circular economy for climate protection is being increasingly recognized. Accordingly, the use of secondary raw materials must be increased. But this is not enough in view of the challenges of the mobility, energy and heating revolution. There is still an increased need for primary raw materials.

1. Green Deal: Entkopplung von Wachstum und Rohstoffverbrauch

Schon im Green Deal¹ propagierte die EU-Kommission bei der Vorstellung am 11.12.2019 die Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Rohstoffverbrauch. Darin liegt ein maßgeblicher Ansatzpunkt, vermehrt durch Sekundärrohstoffe Wirtschaftswachstum zu generieren. Dieser Aufschlag von Kommissionspräsidentin von der Leyen zu Beginn ihrer Präsidentschaft wurde dann konkretisiert im Klimapaket „Fit for 55“ vom 14.07.2021, dem Tag, als das Jahrhunderthochwasser im Rheinland am stärksten war. An diesem Tag wurde das Klimapaket der EU-Kommission verkündet und zeigt die verschiedenen Maßnahmen auf, die den Green Deal verwirklichen sollen. Wir erleben mittlerweile immer mehr, wie das Klimapaket umgesetzt wird. Durch den CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism – CO₂-Grenzausgleichsabgabe) erfolgt das bereits grenzüberschreitend: Beim Eintritt von Waren in die EU werden dann die CO₂-Emissionen berücksichtigt, die in anderen Ländern bereits bepreist werden; erfolgt dies nicht, muss an der EU-Außengrenze ein entsprechender Preis bezahlt werden, damit gerade in energieintensiven Branchen wie der Stahlherstellung keine Wettbewerbsverzerrungen auf dem Binnenmarkt auftreten. Insoweit ist ein Stufenplan vorgesehen.² Ein intensiver Streitpunkt war die Diskussion

um das Auslaufen des Verbrenners, in deren Verlauf nunmehr doch auch klimaneutrale E-Fuels einbezogen werden können.³

2. Klimapaket „Fit for 55“: Wirtschaftswachstum durch Klimaschutz

Der Kerngedanke dieses Klimapakets „Fit for 55“ ist: Wirtschaftswachstum soll es nur noch durch Klimaschutz geben.⁴ Das heißt: Nachhaltigkeit ist zwar ökologisch, sozial und ökonomisch, hat also wie bisher drei Komponenten, aber die ökonomische Komponente wird geprägt durch Klimaschutz.

So ist auch das, was jetzt dann im Heizungsbereich passiert, Wirtschaftswachstum durch Klimaschutz. Wenn für Wärmepumpen jeder Haushalt, dessen bisherige Heizung mit fossilen Energieträgern nicht mehr funktioniert, 40.000 €, ggf. sogar 70.000 € bei Einfamilienhäusern, in denen noch weitere Anpassungen erfolgen müssen, aufzuwenden hat, dann ist das auch Wirtschaftswachstum entsprechend den Vorstellungen der Kommission. Die Gebäudeenergieeffizienz ist ein wesentlicher Bestandteil des Klimapakets „Fit for 55“ und wird in der GebäudeenergieeffizienzRL auch auf EU-Ebene deutlich vorangetrieben: Neubauten müssen ab 2030 Niedrigstenergiehäuser sein, Bestandsbauten ab 2050.⁵ Die Umsetzung erfolgt dann im Gebäudeenergiegesetz, das jetzt für den Heizungsaustausch auf den Weg gebracht wurde.

Daraus können sich auch Rückwirkungen auf die Abwägung zwischen Klimaschutz und Eigentümerinteressen ergeben, wenn innerhalb der ökonomischen Komponente der Klimaschutz bereits zu berücksichtigen ist. Es ist dann nicht mehr nur die ökologische Komponente mit der Ökonomie in Ausgleich zu bringen, sondern der Klimaschutz prägt die Ökonomie selbst. Daher ist dann auch klar, dass die Sekundärrohstoffe vermehrte Bedeutung gewinnen werden.



Prof. Dr. Walter Frenz, Maître en Droit Public (Jahrgang 1965) studierte Rechtswissenschaft an den Universitäten Würzburg, Caen (Maitrise en Droit public) und München; 1. und 2. Staatsexamen, 1991 Promotion. Seit 1997 ist er Universitätsprofessor an der RWTH Aachen University und dort Leiter des Lehr- und Forschungsgebietes Berg-, Umwelt- und Europarecht. Er ist unter anderem (Mit-)Herausgeber eines Kommentars zum Abfallrecht (Flick/Frenz/Fischer/Franßen, Kreislaufwirtschafts-, Abfall- und Bodenschutzrecht), eines Handbuchs Industrie 4.0: Recht, Technik, Gesellschaft und von Kommentaren zum WHG (2. Aufl.), BNatSchG (3. Aufl.), EEG (5. Aufl.), zum BBergG, zum Atomrecht sowie zum Klimaschutzrecht (2. Aufl. 2022). Er ist Autor eines sechsbändigen Handbuchs zum Europarecht sowie der „Grundzüge des Klimaschutzrechts“ (3. Aufl. 2023).

1 COM (2019) 640 final.

2 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/3521/dokumente/cbam_factsheet_de_1.1.pdf (letzter Aufruf 17.05.2023).

3 <https://www.zdf.de/nachrichten/politik/eu-abstimmung-verbrenner-zukunft-100.html> (letzter Aufruf 17.05.2023).

4 COM (2021) 550 final, S. 11.

5 Vorschlag für eine RL des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden vom 21.10.2022, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13280-2022-INIT/de/pdf>; RL (EU) 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.05.2018 zur Änderung der RL 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der RL 2012/27/EU über Energieeffizienz, ABl. 2018 L 156, S. 75.

3. Sekundärrohstoffe für mehr Klimaschutz

Der Klimaschutzbezogene Ansatz ist vor allem der, dass die größten CO₂-Ausstöße nicht bei der Produktion entstehen, sondern bei der vorgelagerten Gewinnung von Primärrohstoffen. Bundesumweltministerin Lemke hat das bei ihrer Vorstellung des Beginns der Ausarbeitung der nationalen Kreislaufstrategie am 20.04.2023 dargestellt: 50 bis 60% der CO₂-Emissionen bei einem Produktionsprozess entstehen schon durch die Rohstoffgewinnung; daher ist es so essenziell, Primär- durch Sekundärrohstoffe zu ersetzen.⁶

4. EU-Aktionsplan Kreislaufwirtschaft

Diese vermehrte Bedeutung der Sekundärrohstoffe hat die Europäische Kommission schon sehr früh in ihrem Aktionsplan Kreislaufwirtschaft⁷ niedergelegt. Dabei wurde aufgezeigt, dass geschlossene Stoffkreisläufe einzurichten sind, damit Abfälle möglichst gar nicht entstehen oder nach allenfalls kurzer Zeit wieder in den Produktionsprozess einbezogen werden, wie dies derzeit im Rahmen der Obhutspflichten aufgrund der Produktverantwortung nach § 23 Abs. 1 Satz 3 KrWG vorgesehen ist. Entscheidend ist, dass das, was wir als Produkte benutzen, möglichst rasch wieder in den Wirtschaftsprozess Eingang finden kann und wir damit nicht auf die mit hohen CO₂-Emissionen verbundenen Primärrohstoffe zurückgreifen müssen. Das ist praktisch der Kerngedanke des Aktionsplans Kreislaufwirtschaft.

5. EU-Batteriegesetz

Ein Musterbeispiel haben wir inzwischen in der EU-Batterieverordnung, dem sogenannten EU-Batteriegesetz. Hier wird vorgegeben, Batterien schon so herzustellen, dass sie leicht recycelt werden können, auf dieser Basis wieder in den Gebrauch gelangen und damit ein geschlossener Stoffkreislauf entsteht. Das ist besonders bedeutsam im Hinblick auf Lithium, denn gerade Batterien sind essenziell für die Mobilitätswende. Damit ist es elementar, dass wir genügend Lithium haben; wenn wir dies nicht genügend durch Primärrohstoffe und damit durch Importe sicherstellen können, dann sind möglichst effizient die Sekundärrohstoffe aus den Batterien herauszuholen.

6. Abschied von der Wegwerfgesellschaft

Weitergehend möchte die Kommission weg von der „Wegwerfgesellschaft“, und zwar durch nachhaltige Produkte. Produkte sollen länger leben können und auf diese Weise dann Abfall vermeiden helfen. Musterbeispiel sind Handys, die bisher oft so programmiert sind, dass rasch ein kleines Teil ausgetauscht werden muss, aber die Reparatur teurer ist, als gleich ein neues Gerät zu kaufen; zumindest ist die Reparatur sehr auf-

wendig. Daher soll erreicht werden, dass eine leichte Reparatur möglich ist, damit dann solche Geräte länger im Gebrauch bleiben.

Den gegenteiligen Effekt hat allerdings, wenn sich nunmehr angesichts der hohen Kosten des Heizungsumstiegs viele überlegen, noch für ca. 10.000 € eine Gasheizung installieren zu lassen statt für 40.000 € bis 70.000 € eine Wärmepumpe mit Folgekosten für neue Heizkörper, neue Dämmung. Dann haben wir hier möglicherweise einen sofortigen Austausch von noch funktionsfähigen Gasheizungen, um dann den Austausch der Wärmepumpen zu vermeiden – eher praktisch wieder die Förderung der Wegwerfgesellschaft.

Auf EU-Ebene besteht die feste Absicht, von der Wegwerfgesellschaft weg zu kommen, insbesondere auch durch Reparieren. Erst jüngst zeigte die Kommission auf, wie diese Reparaturen näher umgesetzt werden sollen. Es soll spezifische Verbraucherrechte geben, und zwar als Anspruch der Verbrauchenden gegenüber den Herstellenden auf Reparatur von Produkten, sodass das nicht nur eine Bitte ist, ein Appell der EU-Kommission oder auch der Bundesregierung, sondern ein konkreter Anspruch etwa auf die Reparatur eines Handys besteht. Der Herstellende soll verpflichtet werden, die Verbrauchenden auch über die Produkte zu informieren, die sie selbst reparieren müssen.⁸

Es soll eine Match-Making-Reparaturplattform im Internet eingerichtet werden, damit Verbrauchende zu Reparaturbetrieben und Verkäufern in Kontakt treten und so dann die konkreten Reparaturvorgänge auch angestoßen werden können.

Weiter ist ein europäisches Formular für Reparaturinformationen vorgesehen, welches die Verbrauchenden von jedem Reparaturbetrieb verlangen können. Damit wissen sie dann, inwieweit repariert wird, vielleicht auch, welche Garantien damit verbunden sind und ggf., inwieweit jetzt voraussichtlich das Gerät länger halten wird. Damit die Reparatur auch effektiv ausfällt, gilt es, einen europäischen Qualitätsstandards für Reparaturdienstleistungen zu etablieren.

7. Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie für Deutschland

Damit nimmt auf europäischer Ebene die Etablierung geschlossener Stoffkreisläufe erheblich an Fahrt auf. Demgegenüber hinkt auf nationaler Ebene die Etablierung von Stoffkreisläufen noch hinterher. Der Ampel-Koalitionsvertrag⁹ will hier Besserung schaffen: Er sieht die Kreislaufwirtschaft als effektiven Klima- und Ressourcenschutz. Dies hat Bundesumweltministerin Lemke am 20.4.2023 nochmals bestätigt als sie den Startschuss zur Erarbeitung der nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie gab. Hier hat sie deutlich gemacht, dass wir als rohstoffarmes Land unsere Rohstoffversorgung ganz maßgeblich über Sekundärroh-

6 <https://www.bmu.de/pressemitteilung/lemke-zirkulaeres-wirtschaften-muss-treiber-fuer-umwelt-und-klimaschutz-werden>; <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nationale-kreislaufstrategie-2188364> (letzter Aufruf 17.05.2023).

7 COM (2020) 98 final.

8 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/de/ip_23_1794/IP_23_1794_DE.pdf (letzter Aufruf 17.05.2023) auch für das Folgende.

9 Ampel-Koalitionsvertrag 2021–2025 „Mehr Fortschritt wagen“, S. 42.

stoffe und Kreislaufwirtschaft sicherstellen müssen.¹⁰ Dies wird daher auch wesentliches Thema der nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie sein, die bereits im Ampel-Koalitionsvertrag ins Visier genommen wurde und aktuell erarbeitet wird. In der Kreislaufwirtschaft wird eine Chance für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung und Arbeitsplätze gesehen. Dies korrespondiert mit dem EU-Klimapaket „Fit for 55“, das dazu dient, das EU-Ziel der CO₂-Reduktion in Höhe von 55 % bis 2030 einzuhalten.

Ziel ist damit auch hierzulande, den sekundären Rohstoffverbrauch zu erhöhen und gleichzeitig den primären Rohstoffverbrauch zu senken. Das soll geschehen durch geschlossene Stoffkreisläufe, wie es auf EU-Ebene schon lange gefördert und jetzt auch konkret umgesetzt wird. Das Potenzial des Recyclings ist zu nutzen und es sind vermehrt Abfälle zu vermeiden, etwa durch die Ausgestaltung von Obhutspflichten, die ja nicht unmittelbar wirken, sondern zu konkretisieren sind. Das alles soll gebündelt werden in einer nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie.

Vorrangig besteht weiterhin die Verpflichtung, EU-Recht umzusetzen, soweit europäische geschlossene Stoffkreisläufe in Richtlinien etabliert werden. So wurde im Verpackungsgesetz die Einwegkunststoffrichtlinie näher umgesetzt; aktuell wurde das Einwegkunststofffondsgesetz verabschiedet. EU-Festlegungen enthält etwa auch die bereits erwähnte EU-BatterieVO („EU-Batteriegelgesetz“) sowie die Ökodesign-Verordnung. Insoweit bestehen dann unmittelbar wirkende Bestimmungen. Aber das muss nicht die nationalen Bemühungen stören. Vielmehr ist es für die Umwelt und den Klimaschutz tendenziell besser, wenn auf europäischer Ebene ein halber Fortschritt für 450 Mio. Menschen erzielt wird, als wenn wir hier einen stärkeren Fortschritt erzielen, aber eben nur für 84 Mio. Menschen. Von daher ist dann die europäische Ebene auch mit Vorrang zu bedenken.

National soll aber nach dem Ampel-Koalitionsvertrag auch auf die europäische Ebene eingewirkt werden, dass es dort endlich zu einem Ende der Deponierung kommt. Außerdem will man gegen Abfallexporte vorgehen. Diese sind zwar jetzt schon über die EU-Abfallverbringungsverordnung erheblich beschränkt, aber das Ziel ist, dass dann europarechtlich Abfälle, die ins Ausland gebracht werden, nur noch in zertifizierten Recyclinganlagen behandelt werden können. Damit wird dann das Abfallexportrecht auch noch weiter verschärft.

8. Bedeutung für Primärrohstoffe

Welche Rückwirkungen hat die verstärkte Bedeutung der Sekundärrohstoffe für Primärrohstoffe? Es werden sicherlich weniger sein, die wir brauchen. Das ist aber ein Prozess, der erst angestoßen werden muss. Wir haben parallel zur nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie den Prozess der Bergrechtsreform. Für Sommer

ist ein Eckpunktepapier aus dem Bundeswirtschafts- und Klimaschutzministerium geplant und auf dessen Basis soll ein Referentenentwurf erarbeitet werden. Dazu fanden schon verschiedene Anhörungen statt, die erste im Mai 2022, die nächste dieses Jahr im März.

Bisher ist das Bergrecht nur fokussiert auf Primärrohstoffe, deren Abbau soll gefördert werden. Das ist auch konsequent, denn das Bundesberggesetz ist von 1980 und es entstand auch als Reaktion auf die Ölkrise, der man dann durch vermehrten Steinkohle- und Braunkohleabbau und die Verstromung von Kohle zu begegnen versuchte. Man war froh, genügend Primärrohstoffe zu gewinnen, auch in anderen Feldern.

Aber nunmehr ist klar: Die Gewinnung der Primärrohstoffe ist mit deutlich höheren CO₂-Emissionen verbunden, als wenn Sekundärrohstoffe im Produktionsprozess eingesetzt werden. Daher müssen Sekundärrohstoffe wesentlich stärker berücksichtigt werden. Zugleich besteht ein geringerer Bedarf an Primärrohstoffen, wenn eine solche Substitution möglich ist. Wenn wir jetzt ein Rohstoffvorhaben ins Werk setzen wollen, dann müssen die Belange abgewägt werden, die für den Rohstoffabbau sprechen, und die Belange, die dagegen streiten, etwa wasserwirtschaftliche Belange, Naturschutzbelange, Eigentümerbelange derjenigen, deren Grundstücke in Anspruch genommen werden. Daher benötigen wir überwiegende Belange, dass ein solches Rohstoffvorhaben ins Werk gesetzt werden kann. Diese überwiegenden Belange sind diejenigen, die dann für den Primärrohstoffabbau sprechen, aber diese Belange sind nicht mehr so stark, wenn wir Sekundärrohstoffe haben.

Von daher kann dies dann zur Unzulässigkeit eines Rohstoffvorhabens führen, wenn Primärrohstoffe durch Sekundärrohstoffe ersetzt werden können. Aber die Betonung liegt auf „wenn“. Auch wenn heute Sekundärrohstoffe in starkem Umfang eingesetzt werden können, besteht ein derart großer Rohstoffbedarf, dass die Sekundärrohstoffe nicht ausreichen. So benötigen wir für die Mobilitätswende für die Batterien sehr viel mehr Lithium, als wir aus den gebrauchten Batterien recyceln können, haben wir doch bisher noch nicht viele E-Autos. Außerdem sind die Stoffkreisläufe stark beschränkt, bei Lithium-Batterien etwa auf zwei bis drei Durchläufe. Dann werden wieder Primärrohstoffe benötigt, weil der Stoffkreislauf praktisch erschöpft ist.

Damit bleibt trotz einer stärkeren Nutzung von Sekundärrohstoffen die Gewinnung von Primärrohstoffen elementar. Eine Zurückhaltung wäre hier auch im internationalen Kontext fatal, auf den wir mit unserer Rohstoffknappheit besonders angewiesen sind. Was werden andere Länder dazu sagen, wenn wir für Lithium unseren Bundeskanzler nach Argentinien und Chile fahren lassen, aber eigenes Lithium etwa im Oberrheingraben z. B. wegen Umweltbeeinträchtigungen nicht fördern wollen? Diese Frage stellt sich aktuell schon bei Gips: Wir haben jetzt weniger Gips, weil die Rauchgasentschwefelung über die Braunkohlekraftwerke infolge des Endes der Kohleverstromung ausfallen wird. Statt Rigipsplatten gibt es dann nur noch Naturgipsplatten. Wir haben zwar aus Gebäuden gewisse Gipsplatten; die aus den 1970er Jahren

¹⁰ <https://www.bmu.de/pressemitteilung/lemke-zirkulaeres-wirtschaften-muss-treiber-fuer-umwelt-und-klimaschutz-werden>; <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nationale-kreislaufstrategie-2188364> (letzter Aufruf 17.05.2023).

1/2-Anzeige, hoch, 85 x 254 mm

sind aber oft verpackt bzw. mit Zusatzstoffen verbunden, sodass sie kaum recycelbar sind. Damit werden wir mehr auf Naturgips zurückgreifen müssen, auch wenn dabei Umweltbeeinträchtigungen auftreten.

Aufs Ganze gesehen benötigen wir trotz Sekundärrohstoffen vermehrt Primärrohstoffe. Vor diesem Hintergrund ist dann notwendig, dass auch die Abbaubedingungen so bleiben, dass ein Abbau möglich ist. Das wird man auch bei der Bergrechtsreform zu berücksichtigen haben, wo dann ein Genehmigungsanspruch bleiben muss, der auch nicht in eine Ermessensentscheidung umzuwandeln ist, damit die Gewinnung von Rohstoffen weiterhin effizient realisiert werden kann.

9. Fazit

Wir brauchen vermehrt Sekundärrohstoffe anstelle von Primärrohstoffen, um CO₂-Emissionen einzusparen. Von daher ist Kreislaufwirtschaft auch Klimaschutz, aber Primärrohstoffe bleiben unverzichtbar. Etwa auch für Windenergieanlagen brauchen wir Sand, Kies, viele Metalle, die nicht allein durch Recycling von vorhandenen Windenergieanlagen zu bekommen sind. Aber um überhaupt vermehrt Sekundärrohstoffe in der Produktion zu halten, brauchen wir geschlossene Stoffkreisläufe und dazu haben wir verschiedene Hilfsmittel: die Abfallvermeidung, die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling und eben auch die vermehrte Reparatur, die aktuell auf europäischer Ebene vorangetrieben wird. Hierzulande dürfen wir sehr gespannt sein, was in der nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie enthalten sein wird und welche Maßnahmen dann auf nationaler Ebene durchgeführt werden, etwa auch durch Verordnungen zu den Obhutspflichten.

Anschrift des Autors

Prof. Dr. Walter Frenz
Maitre en Droit Public

Lehr- und Forschungsgebiet Berg-, Umwelt- und Europarecht
Wüllerstraße 2, 52062 Aachen



“ Unser Ziel ist es, Mensch und Natur vor Staub- und Geruchsemissionen zu beschützen.



www.nebolex.de

Tel. +49 6763 30267-0

Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie

Im 2. Quartal des Jahres 2024 soll die nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie (NKWS) im Bundeskabinett beschlossen werden. So jedenfalls die Antwort der Bundesregierung auf eine Anfrage der CDU/CSU-Fraktion. Als ein zentraler Baustein hat die Beteiligung von Stakeholdern mit der Auftaktveranstaltung zu einem Verbändedialog am 20.04.2023 begonnen. Wie Bundesumweltministerin Steffi Lemke dort betonte, soll zirkuläres Wirtschaften künftig Treiber für Umwelt- und Klimaschutz werden. Den Rahmen dafür soll die NKWS bilden.

Von der Bundesregierung sind bereits acht Handlungsfelder identifiziert worden, die im Mittelpunkt der Strategie stehen sollen. Dabei geht es zum einen um die Stoffströme Kunststoffe, Metalle, Elektro- und Elektronikgeräte, Fahrzeuge und Batterien sowie Bekleidung und Textilien. Aber auch die öffentliche Beschaffung und zirkuläre Produktionsprozesse sowie der Umgang mit Gebäuden sollen in den Blick genommen und zum Inhalt der Strategie werden.

Für die Konkretisierung der Strategie will die Bundesregierung in einen Dialog mit allen relevanten Akteuren treten. Dafür sind Dialogprozesse mit Vertreter:innen von Wirtschafts- und Umweltverbänden, Gewerkschaften, Verbraucherschutz, Forschung und Zivilgesellschaft geplant. Ein erster Aufschlag wurde mit dem Spitzengespräch „1. Dialogforum Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie“ als Auftaktveranstaltung zu einem Verbändedialog gestartet, an der am 20.04.2023 Vertreter:innen von BDE, VKU, DIHK, WV Metalle und ZVEI sowie Umwelt- und Verbraucherschutzorganisationen wie DUH, Greenpeace, NABU, BUND und VZBV teilgenommen haben – EU-WID hat darüber berichtet (Ausgabe 17/2023). Weitere Dialoge zur Einbindung der Öffentlichkeit und der Zivilgesellschaft sollen folgen.

Im Zuge der parlamentarischen „Kleinen Anfrage“ waren auch Fragen nach dem Umgang mit dem chemischen Recycling von Kunststoffen gestellt worden. Ob im Rahmen der NKWS z.B. neben Kunststoffeffzyklen auch die Nutzung von Biomasse und CO₂ aus Carbon Capture and Utilization (CCU) als Ergänzung in Betracht kommt, ließ die Bundesregierung in ihrer Antwort aber zunächst offen. Dies gilt auch für eine mögliche künftige Gleichbehandlung von chemischen Recyclingverfahren mit anerkannten mechanischen Verfahren (vgl. hierzu die kleine Anfrage der Fraktion der CDU/CSU vom 13.03.2023, BT-Drs. 20/6063 und die Antwort der Bundesregierung vom 30.03.2023, BT-Drs. 20/6264). Insoweit soll dem Ergebnis des Dialogprozesses offenbar nicht vorgegriffen werden.

Die NKWS soll übergeordnete Ziele, Handlungsfelder, strategische Maßnahmen und Instrumente formulieren. Schnittstellen zu bereits existierenden

Strategien sollen analysiert und berücksichtigt werden. Bislang ist es dagegen nicht geplant, in die Strategie auch konkrete Gesetzesvorhaben zu integrieren. Von einigen Seiten ist in der Auftaktveranstaltung angemahnt worden, die Strategie möglichst konkret umsetzungsfähig und verbindlich zu entwickeln bzw. zu formulieren, so z. B. von Vertreter:innen des NABU. Insbesondere vom SPD-Bundestagsabgeordneten Thews wurde ein höheres Tempo bei der Novellierung der Gewerbeabfallverordnung oder des Fondsmodells im Verpackungsgesetz gefordert. Für den BDE mahnte Präsident Kurth an, mit der Industrie stoffstromspezifische Maßnahmen für eine stärker konturierte Kreislaufwirtschaft zu entwickeln. Er strich außerdem die Bedeutung von Rechtssicherheit und Vollzug heraus und lenkte den Blick auf die Ebene des EU-Rechts (s. auch dazu EUWID 17/2023).

Abzuwarten bleibt, mit welchen Schwerpunkten und mit welchem Konkretisierungsgrad die nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie ausgestattet wird.

(von Bechtolsheim/Dr. Wenzel)

EuGH: Einspeisevorrang von Müllverbrennungsanlagen

Der Gerichtshof der Europäischen Union (EuGH) hat durch Urteil vom 20.04.2023 auf ein Vorabentscheidungsersuchen des BGH entschieden, dass Anlagen, die teilweise Strom aus erneuerbaren Energien und teilweise aus herkömmlichen Energiequellen erzeugen, im Umfang des Anteils der erneuerbaren Energiequellen ebenfalls EEG-Anlagen sind (Rs. C-580/21).

Daraus folgt ein Einspeisevorrang gegenüber konventionellen Stromerzeugungsanlagen für (ausschließlich) den Stromanteil, der aus erneuerbaren Quellen gewonnen wird.

Nach der Rechtsauffassung der Klägerin im Ausgangsverfahren – die EEW Energy from Waste Großräschen GmbH – gilt dieser Einspeisevorrang auch für thermische Verwertungsanlagen, soweit diese biologisch abbaubare Anteile im Abfall verbrennen. Diese Anteile stellten „Biomasse“ sowohl nach den einschlägigen europarechtlichen Vorschriften als auch nach dem EEG dar. Eine abschließende Entscheidung des BGH mit Bezug zum konkreten Sachverhalt im Ausgangsverfahren steht zwar noch aus – nach dem Urteil des EuGH spricht nun allerdings viel für eine Bestätigung dieser Rechtsauffassung.

Sollte der BGH die Rechtsauffassung der EEW bestätigen, würde sich dies unmittelbar auf die Möglichkeit der Netzbetreiber zur Abregelung der Netzeinspeisung bei Engpässen auswirken. Diese könnte bei thermischen Abfallverwertungsanlagen nicht mehr entschädigungsfrei gefordert werden.

Zudem wäre im Hinblick auf die Strompreisbremse mit einer deutlichen Reduzierung der Abschöpfungsbeträge zu rechnen.

Abzuwarten bleibt die konkrete Ausgestaltung notwendiger Kriterien für den Einspeisevorrang durch den nationalen Gesetzgeber.

Neben seiner grundsätzlichen Feststellung hat der EuGH geurteilt, dass es Sache der Mitgliedstaaten sei, die Anwendungsmodalitäten für den Einspeisevorrang festzulegen. Konkret bedeutet dies: Die nationalen Gesetzgeber haben transparente und nichtdiskriminierende Kriterien für den vorrangigen Netzzugang aufzustellen, die herangezogen werden können um – unter Berücksichtigung der Zuverlässigkeit und Sicherheit des Netzes – eine Reihenfolge festzulegen, die sich nach dem Umfang des Anteils erneuerbarer Energiequellen richtet.

(Viezens/Anlauf)

Unterliegen gewerbliche Restabfälle der Überlassungspflicht?

Das Verwaltungsgericht Trier hat sich im Rahmen einer gebührenrechtlichen Auseinandersetzung mit der Frage befasst, ob gewerbliche Restabfälle der Überlassungspflicht gemäß § 17 Abs. 1 KrWG i. V. m. § 7 GewAbfV unterliegen (Urteil v. 12.09.2022, Az.: 9 K 641/22. TR).

Ein Bauunternehmer war an die öffentliche Abfallentsorgung angeschlossen mit einem 80 l- und einem 240 l-Restabfallbehälter. Er hatte beantragt, den größeren Behälter abzugeben, da der kleinere für den anfallenden Abfall ausreiche. Bei einer Ortsbegehung stellte der Beklagte fest, dass 70 Mitarbeiter im Unternehmen tätig sind und setzte das Restabfallvolumen auf mindestens 700 l (bei Leerung alle zwei Wochen) fest.

Gegen den in der Folge ergangenen Gebührenbescheid reichte das Unternehmen ohne Erfolg Klage ein. Denn die Voraussetzung des Bestehens einer Überlassungspflicht war erfüllt, da das Unternehmen einer Anschlusspflicht für Restabfälle unterfiel. Aus § 7 Abs. 2 GewAbfV folgt die widerlegliche Vermutung, dass bei jedem Erzeuger und Besitzer, der die in der Gewerbeabfallverordnung geregelten Anforderungen an die Getrennthaltung bestimmter Abfälle einhält, zwangsläufig Abfälle anfallen, die nicht verwertet werden. Will der Erzeuger und Besitzer gewerblicher Siedlungsabfälle eine Reduzierung des sich aus den Satzungen Vorgaben des öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgers ergebenden, vorzuhaltenden Abfallbehältervolumens erreichen, trägt er die Darlegungs- und Beweislast, dass bei ihm weniger überlassungspflichtiger Abfall anfällt. Zur Bestimmung des Umfangs seiner Darlegungs- und Beweislast ist auch insoweit die in § 7 Abs. 2 GewAbfV zum Ausdruck kommende Vermutungs- und Beweislastregel zu berücksichtigen.

(Dr. Wenzel)



RA Prof. Hartmut Gaßner



RA Dr. Manuel Schwind

Rechtsanwalt Prof. Hartmut Gaßner und Rechtsanwalt Dr. Manuel Schwind verfügen über langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet des Umweltrechts. In Zusammenarbeit mit weiteren auf das Abfall-, Ver- und Energierecht spezialisierten Rechtsanwältinnen und Rechtsanwälten ihres Anwaltsbüros informieren sie hier über „Aktuelles aus der Rechtspraxis“.

Aus der Facharbeit der DGAW e.V.

Der Arbeitskreis Biologische Abfallbehandlung ist geprägt vom intensiven Erfahrungsaustausch zwischen Praktikern, Ingenieuren und Behördenvertretern. Die Entwicklung der Abfallwirtschaft auf dem Weg zur Recycling- und Energiewirtschaft zeigt sich in diesem Bereich besonders deutlich. Zu den Aufgaben und Zielen gehören die offene Aussprache zu Problemen und Lösungen im technischen Bereich. Der Arbeitskreis trifft sich zweimal im Jahr auf einem Anlagenstandort und verbindet den inhaltlichen Austausch im Rahmen einer Fachveranstaltung mit einer Anlagenbesichtigung.

3. Sitzung des Arbeitskreis Biologische Abfallbehandlung der DGAW e.V. am 25.04.2023 in Freiburg

Auf das letzte Treffen des Arbeitskreises im Oktober 22 in Hamburg folgte am 25.04.2023 eine Einladung des Arbeitskreises Biologische Abfallbehandlung nach Süddeutschland zu einem Fachtreffen in Freiburg, zu dem 27 Teilnehmer angereist waren. Auf dem Programm stand die Besichtigung einer Anlage zur Biokohleerzeugung aus Grüngut auf dem Deponiestandort Eichelbuck der Abfallwirtschaft u. Stadtreinigung Freiburg GmbH (ASF) und der Bioabfallvergärungsanlage der RETERRA in der Stadt Freiburg. Eingerahmt wurden die Besichtigungen durch Fachvorträge der ASF zu deren Aktivitäten am Standort und der RETERRA über ihre Aktivitäten im Hinblick auf die Kompost- und Flüssiggärrestvermarktung.

Herr Turk dankte zu Beginn als Vorsitzender des Arbeitskreises Herrn Broglin (Geschäftsführer des ASF) und den Mitarbeitern der RETERRA für die Unterstützung zur Durchführung der Sitzung an dem Standort Deponie Eichelbuck sowie der Möglichkeit zur Besichtigung der Anlagen.

Fachvorträge

Herr Eibofner (Fa. RETERRA) referierte über Vermarktungskonzepte für Komposte und Gärprodukte im süddeutschen Raum. Die letzten Jahre hat sich die Absatzmenge von Kompost deutlich verringert, während der Anteil an Ökocompost für den Biolandbau sehr stark zugenommen hat. Insbesondere die angespannte Preissituation für Düngemittel zeigt sich hierfür verantwortlich. So sind bspw. die Zuzahlungen für flüssige Gärreste in den letzten Jahren spürbar zurückgegangen.

Die Diskussion ergab, dass für die Zukunft mit einer guten Absetzbarkeit von Kompost gerechnet wird, während ASL in Abhängigkeit vom jeweiligen Markt zu sehen ist. Durch die Verwendung von Bio-Kompost ist ein guter Humus-Aufbau gewährleistet, der wiederum mit einer Ertragssicherheit und Wasserspeicherfähigkeit sowie einer

Verbesserung der Boden-Bearbeitbarkeit einhergeht.

Herr Blockus (Fa. RETERRA) stellte im Vorfeld zur Begehung der Vergärungsanlage den Ablauf und das technische Konzept anhand einer Präsentation vor. Die innerstädtisch gelegene Anlage verarbeitet etwa 45.000 Mg/a Bioabfälle aus Freiburg und der Umgebung. Nach erfolgter Anlieferung durch LKW in einer geschlossenen Halle wird der Bioabfall mittels automatisierter Krananlage in das System aufgegeben. Das Trommelsieb dient der Störstoff-Entfrachtung, ebenso wie der Magnetabscheider und die Schraubenmühle. Im Anschluss kommt das Material der Vergärung zu. Der Valorga-Fermenter besteht u. a. aus einem zylindrischen Spannbeton-Bauwerk, welches im Inneren über eine vertikale Wandscheibe sowie einem Gaseintragsboden verfügt. Durch Eintrag im unteren Bereich des Behälters sowie der Eindüsung von Biogas (8 bar), findet die Umwälzung des Materials statt. Ein Rührwerk ist nicht vorhanden. Verbunden mit der Aufenthaltszeit von 21 Tagen, lassen sich Gasmengen (6 Mio. m³/a) von etwa 130 m³/Mg Input erzielen, die im Anschluss in der BHKW-Anlage in Strom (5 Mio. kWh/a) und Wärme umgesetzt werden bzw. dem Verkauf (20 Mio. kWh/a) an ein EVU zukommen (Satelliten-BHKW). Die Gärreste gelangen über eine Schneckenpresse zur Tunnelkompostierung, während die flüssige Phase in der Landwirtschaft Verwendung findet. Die Tunnelkompostierung erstreckt sich über einen Zeitraum von 10–14 Tagen wodurch der Rottegrad V erzielt wird. Eine weitergehende Separation ist mittels Spannwellensieb (8 mm) zu erreichen. Die Abluftbehandlung der geruchstarken Bereiche (Annahme/Aufbereitung bzw. Rottetunnel) findet durch eine 2-stufige Biofiltereinheit statt. Der Betrieb der Anlage wird durch 12 Beschäf-

tigte sichergestellt, die in Vollzeit über 2 Schichten ganzjährig (7 d/W, Sa./So. reduzierter Betrieb mit 12 h) arbeiten.

Verschiedenste Fragestellungen wurden im Rahmen der Anlagenbegehung diskutiert.

Besichtigung Pyreg-Anlage, Herstellung Biokohle

Die Anlage zur Herstellung von Pflanzenkohle befindet sich direkt auf dem Standort der Deponie Eichelbuck. Die Installation der Technik erfolgte in Außenstellung und beinhaltet im Wesentlichen den Annahmehbereich und die Zuführung des Inputmaterials, den Pyreg-Reaktor inkl. FLOX-Brenner sowie den Abgaswärmetauscher und das Abgas-Gebläse inkl. Kamin sowie das Austrags- und Absacksystem. Als Inputmaterial dienen Holzhackschnitzel (400 Mg/a) die in Doppelboden-Containern zunächst mit Anlagenabwärme getrocknet (80–85% TS) werden. Über ein Fördersystem und den Vorlagebehälter gelangt das Material in den Pyrolyse-Reaktor. Der hier stattfindende Pyrolyseprozess bewirkt eine Entgasung des Materials. Das so entstehende Produktgas kommt im Anschluss dem FLOX-Brenner zu und produziert hierdurch die notwendige Wärme (~ 600°C) für den Reaktor. Die im Rauchgas enthaltene Wärme (150 kWth) wird über einen Wärmetauscher aus dem System genommen und zur Hackschnitzeltrocknung (75 kWth) genutzt. Überschüssige Wärme kommt den Tischkühlern (75 kWth) zu. Das pyrolysierte Material, die Biokohle, wird aus dem System ausgetragen und in BigBags verfüllt (100 Mg/a).

Im Rahmen der Anlagenbegehungen wurden verschiedenste Fragestellungen intensiv diskutiert.

Termin und Ort für das 4. Treffen des Arbeitskreises im Herbst diesen Jahres werden noch bekanntgegeben.

www.dgaw.de



Teilnehmer des AK Biologische Abfallbehandlung auf der Deponie Eichelbruck in Freiburg
Copyright: DGAW e.V.

Stellungnahmen aus den Umweltverbänden

NABU

Verpackungsbranche und PPWR: Wo hat sich nur die Lust auf Neues versteckt?

Der Entwurf der EU-Kommission für eine Verpackungsverordnung (PPWR) schlägt hohe Wellen, die Lobbymaschine ist auf Hochtouren angelaufen. Und tatsächlich scheint die Kommission einen Nerv getroffen zu haben, wenn man sich die Reaktionen aus Industrie und Handel anschaut: Günter Jauch kommentiert für einen führenden Discounter Vor- und Nachteile von Getränkeverpackungssystemen, in Brüssel plakatiert die Papierindustrie U-Bahnhöfe und eine internationale Fast Food Kette weiß, wissenschaftlich geprüft, dass die Abfallmenge aus Umweltgründen weiterhin so hoch bleiben sollte. Es wird sehr viel Geld investiert, um die EU vom Kurs zu Mehrwegquoten und anderen Verpackungsvorgaben abzubringen. Mit Pauschalaussagen sollen andere Pauschalaussagen widerlegt werden, die Schlammanschläge um ökologische Vor- und Nachteile von Einweg- und Mehrwegsystemen, die in den letzten Jahren oder gar Jahrzehnten in der Fachöffentlichkeit diskutiert wurden, kumuliert nun in den sehr engagierten PR-Aktivitäten finanzstarker Wirtschaftsakteure.

Angesichts der teils aggressiven Öffentlichkeitsarbeit zur Diffamierung von Mehrweg könnte man als Außenstehende durchaus den Eindruck gewinnen, die EU-Kommission wolle To-go-Einweggeschirr und Einweggetränkeflaschen ab übermorgen vollständig verbieten und damit den Untergang der europäischen Wirtschaft einleiten. Dabei geht es lediglich um den Einstieg in Mehrwegsysteme und die Verpflichtung aller, einen Beitrag dazu zu leisten, diese, in der Entwicklung kostspieligen Systeme, zum Laufen zu bringen. Es geht um Weichenstellungen für die Zukunft und Investitionssicherheit; man schafft mit der PPWR die Möglichkeit, in der Verpackungsbranche neue Geschäftsfelder aufzubauen, neuen Akteuren eine Chance zu geben. Mit dem im PPWR-Entwurf für 2030 und 2040 (!) vorgeschlagenen niedrigen Mehrwegquoten wird weder die Currywurst-Pommes in der Einwegschale verboten noch die Einweggetränkeflasche.

Aber es ist nicht nur die Mehrwegquoten, die die Gemüter erhitzen und enorme Abwehrreaktionen freisetzen: Entnimmt man der Fachpresse die diversen Stellungnahmen der Verbände und Unternehmen, können sich diese quasi für nichts erwärmen. Selbst abbaubare Aufkleberchen für Obst und Gemüse überfordern angeblich das technische Know-How der Industrie – da fragt man sich schon, wie

es die Welt zu ChatGPT und auf den Mond geschafft hat. Immerhin wird hier nicht argumentiert, dass nicht-abbaubare Aufkleberchen besser für die Umwelt seien als abbaubare. Dass es keine (mir bekannte) Gegenwehr gegen die geplante Anforderung zur Recyclingfähigkeit gibt, liegt vermutlich daran, dass die Definition, was recyclingfähig im Konkreten bedeutet, noch nicht in der Verordnung steht.

Sicherlich haben die Unternehmen für sich gute Gründe, am Status Quo festzuhalten, Besitzstandswahrung und Gewinnerhalt sind aber kommunikativ nicht gut zu vermitteln. Arbeitsplatz- und Unternehmenserhalt sind aber natürlich auch aus Sicht eines Umweltverbands gesellschaftlich wichtig und die Transformation der Verpackungsbranche darf nicht mit der Brechstange durchgesetzt werden. Aber eine sozial verträgliche ökologische Transformation der Branche ist notwendig und hier stehen Politik, Industrie und Handel in der Verantwortung. Da ist es schon etwas perfide nun ständig um die Ecke zu kommen und zu behaupten, so wie es ist, ist es schon perfekt bzw. ökologisch optimiert. Bei der Diskussion im EU-Umweltausschuss haben zig Mitgliedstaaten plötzlich ganz hervorragende Recycling-Infrastrukturen, die nun in Gefahr sind. Und einzelne EU-Mitgliedstaaten tragen interessante Argumente der Wirtschaftsverbände bei à la Mehrweggetränkeflaschen schaden dem Recycling und der Kreislaufwirtschaft oder man brauche kein To-go-Mehrweg, weil die Papierproduktion wichtig für den Klimaschutz sei. Da runzelt man als Umweltschützerin durchaus die Stirn und fragt sich, ob da jemand noch nie von der EU-Abfallhierarchie sowie dem krassen Energie- und Holzverbrauch der Papierindustrie mitbekommen hat. Auf jeden Fall scheint es hier unterschiedliche Auffassungen vom Begriff Kreislaufwirtschaft zu geben. Für den NABU beginnt eine zukunftsfähige Kreislaufwirtschaft mit der Vermeidung und geht über die Wiederverwendung zum Recycling. Wir wollen nicht möglichst viel Abfall produzieren, nur damit wir möglichst viel recyceln können. Recycling ist doch kein Selbstzweck!

Dass nicht alle glücklich sind mit allen Vorschlägen, ist zu erwarten. Aber die Vehemenz, mit der die Lobby gegen die Vorschläge agiert, ist schon frustrierend. Wo sind denn die Unternehmen, die Lust auf Neues haben, die innovative neue Geschäftsmodelle entwickeln, die die Herausforderung annehmen, auch mit ökologischeren Lösungen Geld zu verdienen? Die ihre Kompetenz und Geschäftstüchtigkeit nutzen, um ökologisch und finanziell effiziente Mehrwegsysteme auf den Weg zu bringen? Die nicht nur sagen, sie machen

schon alles richtig und es muss so bleiben, wie es ist? Ich traue den Unternehmen in Deutschland und in anderen EU-Mitgliedsstaaten durchaus mehr zu als nur „Nein!“ zu sagen. Aber um etwas zum Positiven zu verändern, ist der erste Schritt, dass man auch etwas ändern möchte und Lust auf Neues hat. www.nabu.de

BUND

Die Wurzel der ökologischen Krisen: warum wir ein Ressourcenschutzgesetz und verbindliche Ziele für die Reduktion des Ressourcenverbrauchs brauchen

Am 04. Mai war 2023 der sogenannte „Erdüberlastungstag“ für Deutschland, der Tag, an dem Deutschland seine im gesamten Jahr erneuerbaren natürlichen Ressourcen aufgebraucht hat. Den Rest des Jahres lebt Deutschland damit „auf Pump“ von Ressourcen, die von anderswo herkommen. Mehr als das Doppelte der gesamten Fläche Deutschlands ist nötig, um den deutschen Ressourcen hunger zu decken. Aber auch der weltweite „Erdüberlastungstag“ wird schon im Juli erreicht – und wenn die erneuerbaren Ressourcen eines Jahres der gesamten Erde aufgebraucht sind, gibt es keine zweite Erde, bei der wir Menschen solche Ressourcen noch „pumpen“ können, sondern wir leben die zweite Hälfte des Jahres sozusagen „von der Substanz“.

„Das geht auf Dauer nicht gut“, sagt dazu Olaf Bandt, Vorsitzender des BUND für Umwelt und Naturschutz. „Wir verschwenden Ressourcen auf Kosten unserer Kinder, Enkel und der gesamten Weltbevölkerung. So verspielen wir die Lebensgrundlagen der Menschen... Quetschen wir unsere Erde weiter aus wie bisher, werden wir die Auswirkungen der Klimakrise niemals eindämmen können. Denn das ökologische Hauptproblem ist die Ressourcenverschwendung. Artensterben und globale Erwärmung sind nur die Symptome“. Und BUND-Bundesgeschäftsführerin Antje von Broock ergänzt dazu: „Die Bemühungen um Ressourcenschutz in den letzten Jahren sind komplett ins Leere gelaufen. Laut Ressourcenbericht des Umweltbundesamtes (UBA) liegt der Ressourcenverbrauch in Deutschland bei 16 Tonnen pro Person und Jahr, das sind 44 Kilogramm jeden Tag (für jeden Einzelnen!). Damit bleiben die Pariser Klimaziele unerreichbar.“ Olaf Bandt fordert daher: „Um die Klimakrise abzumildern und das Artensterben aufzuhalten, muss der Ressourcenverbrauch bis 2050 um 85 Prozent sinken. Wenn wir eine Chance auf eine lebenswerte Zukunft haben wollen, müssen wir das Problem endlich bei der Wurzel packen. Der rechtliche Rahmen muss so ange-

NABU



Katharina Istel
Referentin für Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschonung beim NABU e.V.

BUND



Volker Molthan
BUND e.V., Sprecher des Bundesarbeitskreises Abfall und Rohstoffe

passt werden, dass der Ressourcenverbrauch reduziert wird. Das geht nur mit einem Ressourcenschutzgesetz. Wir brauchen einen rechtlich verbindlichen und klaren Reduktionspfad.“

Der BUND fordert deshalb die Bundesregierung auf, ihre Vereinbarung zum Ressourcenschutz aus dem Koalitionsvertrag endlich einzulösen. Antje von Broock: „Wir brauchen als ersten Schritt übergreifende verbindliche Ressourcenschutzziele, die eine klare Richtung vorgeben, den Handlungsdruck verdeutlichen und ein Ausweichen auf andere Ressourcen verhindern.“

Mit der Erarbeitung einer nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie hat sich die Bundesregierung mit ersten zögerlichen Schritten auf den Weg gemacht, um den Ressourcenverbrauch zu reduzieren. Dies kann jedoch tatsächlich nur ein erster Schritt sein. Eine Ausweitung des Recyclings allein wird nicht ausreichen, um die Herausforderungen zu meistern, sondern der Bedarf an Ressourcen und der Rhythmus der Stoffströme muss auch absolut reduziert werden. Dazu braucht es in fast allen Bereichen unseres Lebens deutlich weniger Ressourcenverbrauch. Zahlreiche Branchen werden sich neu aufstellen und weniger Ressourcen beanspruchende Produkte herstellen müssen. Es braucht deutlich weniger, kleinere, umweltfreundlichere und langlebigere Produkte, eine Verlangsamung der Stoffströme, eine Reduzierung des Ressourcenkonsums und eine Verlängerung der Lebensdauern der Produkte durch Reparaturen, Wieder- und Weiterverwendung und die Vermeidung von Obsoleszenz und der Entstehung von Abfall.

Rechtzeitig zum „Erdüberlastungstag“ hat nun der BUND ein neues Positionspapier unter dem Titel „Ressourcenschutz heißt drastische Verringerung des Ressourcenverbrauchs – Warum wir eine Festlegung von absoluten und verbindlichen Ressourcenschutzzielen innerhalb eines Ressourcenschutzstammgesetzes brauchen“ veröffentlicht. Auf ca. 50 Seiten liefert der BUND dort Argumente für verbindliche Ziele und ein Ressourcenschutzgesetz und gibt Lösungsvorschläge für eine Welt mit angepasstem Rohstoffverbrauch. Dazu fordert der BUND:

- Eine Gesetzesinitiative der Bundesregierung für ein Ressourcenschutzgesetz in Form eines übergeordneten Stammgesetzes, welches klar messbare Schutzziele inklusive Monitoring und Berichtspflichten verbindlich festschreibt.
- Die Festlegung von zwei konkreten und verbindlichen Schutzzielen:
- Verringerung des Verbrauchs von abiotischen Primärrohstoffen auf maximal sechs Tonnen pro Person und Jahr bis 2050.
- Verringerung des Verbrauchs von biotischen Primärrohstoffen auf maximal zwei Tonnen pro Person und Jahr bis 2050.

Als Zwischenziele auf dem Weg dazu sollten dabei die Verbräuche bereits

bis 2030 um mindestens 50 Prozent gegenüber heute verringert werden. Es braucht einen klaren Reduktionspfad, damit die knappen irdischen Ressourcen nicht weiter verpulvert werden. Das Gute dabei ist: ein Ressourcenschutzgesetz könnte helfen, den erforderlichen und unabwendbaren Wandel planbar zu gestalten. Andernfalls werden uns Klimakrise, Wasserknappheit und Artensterben wohl bald zu noch viel radikaleren Maßnahmen zwingen.

Link zum Herunterladen des BUND-Positionspapiers: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/ressourcen_und_technik/ressourcen-schutz-verbrauchstammgesetz-position-bund.pdf
www.bund.net

DUH

Faktencheck: Deutsche Umwelthilfe warnt vor Einwegplastik-Kampagne von Lidl

Die Deutsche Umwelthilfe (DUH) warnt vor einer aktuell laufenden Einwegplastik-Kampagne des Discounters Lidl. Der Konzern bewirbt mit immensem Aufwand eine behauptete Umweltfreundlichkeit seiner Einwegflaschen aus Plastik. Grundlage der Werbeaktion ist eine Ökobilanzstudie, die der Discounter beim ifeu-Institut in Auftrag gegeben hat. Nach Einschätzung des Umwelt- und Verbraucherverbandes werden dabei allerdings „Äpfel mit Birnen“ verglichen. Lidl vergleicht sein eigenes spezifisches Einwegplastik-System nicht mit dem eines spezifischen Mehrweg-Abfüllers, sondern stellt diesem Marktdurchschnittsdaten von Mehrweg gegenüber. Dabei werden für das Lidl-System neue technische Daten aus dem Jahr 2021/22 und für Mehrweg Zahlen verwendet, die teils vor mehr als zehn Jahren erhoben worden sind. Darüber hinaus verschweigt der Discounter in seinen Werbespots und auf Plakaten, dass die 0,5 Liter Lidl-Einweg-Plastikflasche aus 100%-Recyclingmaterial ökobilanziell schlechter als Mehrweg abgeschnitten hat. Zudem kann das Lidl-Recyclingsystem nicht auf den gesamten Markt übertragen werden.

Lidl verschweigt auf Werbeplakaten und in Fernsehspots negative Studienergebnisse

Lidl bestätigt selbst, dass seine eigene in der Ökobilanzstudie betrachtete 0,5 Liter Einweg-Plastikflasche aus 100 Prozent Recyclingmaterial ökobilanziell schlechter als Mehrweg abschneidet. In den vielen Werbespots und auf den Plakaten erfahren Verbraucherinnen und Verbraucher aber nichts davon. Es hilft auch nicht, dass Lidl als Erklärung nun auf Texte im Internet verweist. Den sehen die Leute ja nicht, wenn sie vor Plakaten stehen oder im Fernsehen Werbesprüche von Günther Jauch hören. So wird der Eindruck erweckt, als wäre Einweg ganz grundsätzlich ökologisch und das ist nicht der Fall. Umweltministerin Steffi Lemke ist gut beraten, sich

nicht beirren zu lassen und die im Koalitionsvertrag vereinbarte Förderung von Mehrweg umzusetzen. Der geeignete Weg ist die Einführung einer Abgabe von 20 Cent auf Einweg-Plastikflaschen zusätzlich zum Pfand.

Laut der von Lidl beauftragten Ifeu-Ökobilanz weist die 0,5 Liter Einwegplastik-Flasche von Lidl aus 100 Prozent Recyclingmaterial im Vergleich mit einer 1,0 Liter PET-Mehrwegflasche bei zehn von dreizehn betrachteten Umweltbewertungskriterien Nachteile auf. Im Vergleich mit einer 0,7 Liter Glas-Mehrwegflasche sind es Nachteile bei acht von dreizehn Bewertungskategorien.

Es werden „Äpfel mit Birnen“ verglichen

Lidl hat zudem in seinem eigenen Faktencheck bestätigt, dass in der Ökobilanzstudie „Äpfel mit Birnen“ verglichen werden. Denn Lidl hat sich nachweislich mit seinem spezifischen Einweg eben nicht mit Top-Performern im Mehrwegbereich verglichen, sondern mit den durchschnittlichen Branchendaten des Mehrwegsystems und sich offenkundig dadurch vorteilhaftere Vergleichsdaten erhofft. Ebenfalls wichtig zu wissen: Für das Einwegsystem wurden Daten aus dem Jahr 2021/22 verwendet und für Mehrwegs teils mehr als zehn Jahre alte Daten.

Materialschwund bei Recyclingprozessen

Tatsächlich gibt es bei jedem Recyclingvorgang einen Materialschwund zwischen zwei bis fünf Prozent – also Plastik, das verlorengeht und aus anderen Quellen ersetzt werden muss. Ohne eine Auffrischung mit Neumaterial stünde nach einer gewissen Zeit gar kein ursprüngliches Recyclingmaterial mehr zur Verfügung. Um das beim Recycling verloren gegangene Material wieder aufzufüllen, benutzt Lidl auch alte Plastikflaschen anderer Unternehmen. Diese müssen das Material dadurch anderweitig ersetzen. In der Regel greifen sie dazu auf fossil basiertes Neuplastik zurück. Der angebliche 100-Prozent-Recyclingkreislauf von Lidl wird so zur Farce

Eingefärbte Plastikflaschen von Lidl behindern den Recyclingkreislauf

Hinzu kommt, dass Lidl durch die blaue und grüne Einfärbung ihrer Einweg-Plastikflaschen das Flaschen-Recyclingsystem behindert. Die meisten Abfüller nutzen transparentes und farbloses PET für ihre Flaschen. Werden durch Lidl verkaufte farbige Einwegflaschen bei anderen Händlern zurückgegeben, können in der Folge viele Einweg-Anwender dieses Material nicht einsetzen.

Keine Übertragbarkeit des 100%-Recyclingsystems auf den gesamten Markt

Die Autoren der Lidl-Studie betonen zudem selbst, dass der vom Discounter beworbene Ansatz von Einweg-Plastikflaschen aus 100 Prozent Recyclingmaterial nicht auf die gesamte Getränkebranche übertragen werden kann. Tatsächlich beträgt der durchschnitt-

DUH



Thomas Fischer
Leiter Kreislaufwirtschaft, Deutsche Umwelthilfe e.V.

liche Einsatz von Recyclingmaterial zur Herstellung von Einweg-Plastikflaschen branchenweit lediglich 40 Prozent. Deshalb bleiben Plastikflaschen, trotz der von Lidl beworbenen Optimierungen, was sie schon immer waren: eine insgesamt unökologische Einwegverpackung.

Mehrweg mit bedeutendem Innovationspotential

Die Umweltvorteile regionaler Mehrwegflaschen werden mit der zunehmenden Dekarbonisierung des Transportverkehrs künftig massiv nach oben schnellen im Vergleich zu Einweg-Plastik. Lidl erklärt hierzu, dass die E-Mobilität sich ebenso positiv auf die LKW-Fahrten von Einwegflaschen auswirken würde, verschweigt aber, dass in der eigenen Lidl-Studie belegt wird, dass elektrifizierte LKW mit Grünstrom bei Mehrweg das Ergebnis viel stärker ver-

bessern würden als im Vergleich zu Einweg. Denn die Hauptumweltlasten von Mehrweg resultieren aus der Logistik und Spülung und bei Einweg aus der Ressourcenbereitstellung sowie Produktion. Insgesamt kann festgehalten werden, dass es bei Lidl kaum noch Spielraum für weitere Verbesserungen gibt. Mehrweg kann hingegen durch Innovationen bei der Flaschenspülung und Logistik sein gutes Ökobilanzergebnis noch viel besser werden lassen. Plastikflaschen bleiben, trotz der von Lidl initiierten Kampagne, was sie schon immer waren: eine insgesamt unökologische Einwegverpackung.

Regionalität, Produktvielfalt und Arbeitsplätze müssen mitdiskutiert werden

Bei der Debatte um Getränkeverpackungen sollten neben Umweltauswirkungen auch Aspekte wie Regionali-

tät, Produktvielfalt, Getränkemultikultur und mehr als 145.000 Arbeitsplätze Berücksichtigung finden. Rund 8.000 Mehrwegabfüller sorgen in Deutschland für eine weltweit einzigartige Getränkevielfalt und viele grüne Jobs auch in strukturschwachen ländlichen Regionen. Große Discounter stehen für wenige Einheitsprodukte und auch weniger Arbeitsplätze. Im Mineralwasserbereich beträgt das Arbeitsplatzverhältnis von Mehrweg zu Einweg 5:1.

www.duh.de

1/2-Anzeige, quer, 185 x 123 mm

Kreislaufwirtschaft – 2. Online-Workshop am 12.05.2023, veranstaltet vom LFG Berg-, Umwelt- und Europarecht in Kooperation mit dem Human Technology Center (HumTec), RWTH Aachen University

Dr. Kristina Fischer, Aachen¹
Die Kreislaufwirtschaft wird als wichtiger Baustein im Rahmen des Klimaschutzes gesehen – mit dem Ziel der Ressourcenschonung. Ein Handbuch soll die verschiedenen Aspekte der Kreislaufwirtschaft näher beleuchten, es wird von Prof. Dr. *Walter Frenz* (Lehr- und Forschungsgebiet Berg-, Umwelt- und Europarecht der RWTH Aachen University) herausgegeben. Unterstützt durch HumTec und dessen Leiter Prof. Dr. *Stefan Böschen* wurden vier aktuelle Aspekte für den Workshop thematisiert: die relativ neuen Obhutspflichten des KrWG (RA Prof. Dr. *Martin Beckmann* aus Münster), Primär- und Sekundärrohstoffe (*Frenz*), Einwegkunststoffrichtlinie und Verpackungsgesetz (RA Dr. *Markus W. Pauly*, *Pauly Rechtsanwälte*, Köln) sowie das Einwegkunststofffondsgesetz (RAin *Vanessa Homann*, LL.M., *Franßen & Nusser Rechtsanwälte*, Düsseldorf).

Die Eröffnung erfolgte durch *Beckmann* mit der Frage, wer nun im Rahmen der Kreislaufwirtschaft über die Obhutspflichten in die Verantwortung genommen werden soll. Dabei ging er konkret auf die Rechtsgrundlagen der Obhutspflichten, den Begriff und ihren Umfang als auch auf ihre Rechtswirkungen wie die „latente Grundpflicht“ ein. Die Verordnungsermächtigung in § 24 Nr. 10 KrWG sieht zur Konkretisierung eine Rechtsverordnung durch die Bundesregierung vor. Diskutiert wurde im Anschluss über den Aspekt der durch die Obhutspflichten womöglich eingeschränkten Eigentumspositionen und die Entwicklung zu einem „Product as a Service“. Anschließend referierte *Frenz* zu Primär- und Sekundärrohstoffen. Mit dem europäischen Green Deal, der bereits die Entkopplung von Wachstum und Rohstoffverbrauch propagierte, und dem Klimapaket „Fit for 55“ wurde mit dem Ansatz „Wachstum durch Klimaschutz“ eine stärkere Verbindung von Ökonomie und Ökologie betont und so ein Ausgangspunkt für die zukünftig größere Bedeutung von Sekundärrohstoffen gesetzt. Auf EU-Ebene findet sich der Aktionsplan Kreislaufwirtschaft, ein Ansatz für besseres Recycling durch die EU-Batterieverordnung und der „Reparieren-statt-Wegwerfen“-Ansatz mit der Stärkung der Verbraucherrechte. Diese Ansätze seien auf nationaler Ebene durch den Ampel-Koalitionsvertrag anerkannt. Der Startschuss für die Erarbeitung einer neuen Kreislaufstrategie wurde durch Umweltministerin *Lemke* am 20.04.2023 gegeben. Es müsse ein

verstärkter Einsatz von Sekundärrohstoffen erfolgen, auch wenn Primärrohstoffe unverzichtbar bleiben. Die folgende Diskussion griff die weitere große Bedeutung bzw. sogar noch zunehmende Bedeutung von Primärrohstoffen auf. Die Energiewende sei ohne eine äquivalente Rohstoffversorgung nicht erfolgreich zu bewerkstelligen.

Es schloss sich der Vortrag von *Pauly* zum Thema Einwegkunststoffrichtlinie und Verpackungsgesetz an. Die Vorgaben aus EU-Abfallrahmenrichtlinie und Einwegkunststoffrichtlinie wurden vor allem in das deutsche Verpackungsgesetz aufgenommen, mit weiteren Änderungen auch in anderen nationalen Gesetzen. In Bezug auf das VerpackG ging er näher auf die Begriffsbestimmungen, die Vorgaben zu Mindestzyklanteilen in Einwegkunststoffgetränkeflaschen und eine Registrierungspflicht der Herstellenden für alle Verpackungen ein. *Homann* bezog sich anschließend auf das Einwegkunststofffondsgesetz und konnte eine Eins-zu-eins-Umsetzung der europäischen Richtlinie konstatieren. Praktisch gehe es um eine Registrierung durch die Herstellenden von Einwegkunststoffprodukten, die dann gemäß der Mengen Abgaben für die Sammlung, Reinigung, Sensibilisierung etc. zu leisten haben. *Frenz* und *Böschen* bedankten sich bei den interessierten Teilnehmenden und Referierenden für ihre Beiträge. Es sollen auch zukünftig virtuelle Workshops zu aktuellen Aspekten der Kreislaufwirtschaft durchgeführt werden.

VKU Bundeskongress der kommunalen Abfallwirtschaft am 3. und 4. Mai 2023 ein voller Erfolg!

Der Bundeskongress der Sparte Abfallwirtschaft und Stadtsauberkeit ist alle zwei Jahre DER Pflichttermin. Am 3. und 4. Mai 2023 war es nach coronabedingter Pause endlich wieder so weit: Im Hotel Pullman Berlin Schweizerhof traf sich auf Einladung des VKU das Who is Who der Branche mit abfall- und umweltpolitischen Sprechern der Bundestags- und Abgeordnetenhausfraktionen und aus dem Europaparlament und Impulsgebern wie Professor Hans Joachim Schellnhuber vom Potsdam Institut für Klimafolgenforschung.

Neben dem Netzwerken und der Diskussion aktueller Themen ging es in diesem Jahr um nichts Geringeres als die Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie der Bundesregierung und das Einwegkunststofffondsgesetz. Auch der Klimaschutz und in diesem Zusammenhang der CO₂-Preis als mögliches Klimaschutzinstrument für die Abfallwirtschaft wurden diskutiert wie auch Perspektiven rund um New Work – gerade in Zeiten des Fachkräftemangels – und die dafür notwendigen politischen und betrieblichen Weichenstellungen.

Auch die Europäische Woche der Abfallvermeidung (EWAV) und die europaweite Aufräumkampagne Lets Clean Up Europe (LCUE) wurden dort vorgestellt.

Dr. *Ljuba Günther* (VKU e.V.), Bundes-Koordinatorin der Europäischen Woche der Abfallvermeidung (EWAV) und Let's Clean Up Europe, beantwortete in einem Interview mit Dr. *Holger Thärichen* etwa die Frage Wie sich EWAV & Let's Clean Up Europe unterscheiden? Wie kann man sich beteiligen? Und: Warum sollte man mitmachen?



Dr. *Holger Thärichen* im Gespräch mit Dr. *Ljuba Günther* (EWAV/LCUE) Goepfert/VKU Service GmbH



Patrick Hasenkamp (Betriebsleiter Abfallwirtschaftsbetriebe Münster, VKU Vizepräsident), Dr. *Holger Thärichen* (Geschäftsführer der Sparte Abfallwirtschaft und Stadtsauberkeit VKS im VKU) Goepfert/VKU Service GmbH

Rückblick auf die BKAW'23

Über 400 Teilnehmer trafen sich in diesem Jahr im KOSMOS in Berlin, um sich über aktuelle technische Entwicklungen zu informieren und Strategien für zukünftige Herausforderungen zu diskutieren. Die Struktur der Teilnehmer zeigt, dass sich die Themen gleichermaßen an Entscheider und Praktiker gerichtet hat. Eine knappe Mehrheit (rund 55 Prozent) der Teilnehmer sind der hohen und mittleren Führungsebene zuzuordnen.

Die Verjüngungskur unserer Veranstaltung ist weit fortgeschritten und schlägt sich auch im Alter der Teilnehmer nieder. Rund zwei Drittel der diesjährigen Teilnehmer sind zwischen 30 und 55 Jahren alt. Allerdings ist der Prozess noch nicht abgeschlossen, wir sehen noch einige Bereiche, die wir anders/besser machen wollen. Und auch von den diesjährigen Teilnehmern kamen wieder hilfreiche Wünsche und Hinweise, die wir für zukünftige Veranstaltungen berücksichtigen werden.

Auf der diesjährigen Konferenz konnten wir auch verkünden, dass Dr. *Ella Stengler* (Geschäftsführerin der CEWEP e.V. Confederation of European Waste-to-Energy Plants) von nun an festes Mitglied der Wissenschaftlichen Leitung ist und somit das Team beste-

1 Wiss. Mitarbeiterin am LFG Berg-, Umwelt- und Europarecht, RWTH Aachen University.

hend aus Professor Dr. Peter Quicker und Dr. Alexander Gosten erweitert. Mit ihrer Erfahrung und ihrem internationalen Netzwerk bringt sie wichtige und neue Impulse ein für die Konzeption und Gestaltung zukünftiger BKAW-Programme.

Wir wollen zurück zu den Wurzeln. Die BKAW wird ab dem kommenden Jahr wieder zum gewohnten Termin in der letzten Januarwoche stattfinden. www.vivis.de

Der Markt für Schlacken, Aschen und Filterstäube aus der Abfallverbrennung bis 2040

Das Inkrafttreten der Mantelverordnung – mit der einheitliche Regelungen zur Verwertung von mineralischen Abfällen festgelegt werden – sowie die Hervorhebung der Kreislaufwirtschaft im Koalitionsvertrag der aktuellen Regierung bringen Bewegung in den Markt für Aschen, Schlacke und Filterstäube aus der Abfallverbrennung. Strengere Grenzwerte und marktwirtschaftliche Herausforderungen setzen die Marktteilnehmer unter Druck. Dazu gehören auch steigende Transportkosten durch erhöhte Kraftstoffkosten, den ausgeprägten Mangel an Fahrer:innen und drohende Regulierung, wie z. B. in Österreich oder perspektivisch steigende Mautgebühren.

Nichtsdestotrotz liefert die Verwertung der Reststoffe der Abfallverbrennung wertvolle Sekundärrohstoffe – in Rohschlacke machen diese etwa zehn Prozent der Masse aus. 2019 konnten so nahezu eine halbe Million Tonnen Metalle zurückgewonnen werden. Trotz der offensichtlichen Vorteile gibt es Zweifel an der Nutzung dieser Reststoffströme, insbesondere bzgl. der Sekundärbaustoffe – in manchen Teilen Deutschlands werden diese nicht genutzt. Filterstäube werden zum überwiegenden Teil als Versatzmaterial in Bergwerken verwertet und vereinzelt in Deponien beseitigt. Herausforderungen bestehen darin, durch Verfahren wie etwa der Vakuumdestillation Oxidationsprozesse zu unterbinden und die gewonnenen Ressourcen in Rohstoffkreisläufen zurückzuführen. In der Branche macht sich gegenwärtig eine gewisse Unsicherheit bzgl. der Restkapazitäten der Beseitigungsanlagen breit, vor allem auch im Hinblick auf vermeintlich zunehmende Importe aus Nachbarländern. Waste:research hat den Markt fundiert untersucht und in einer Studie mit über 680 Seiten umfassend dargestellt.

Ausgangssituation im Abfallmarkt

Bei einem relativ konstanten Anfall an Siedlungsabfällen von ca. 51 Millionen Tonnen pro Jahr stieg das Aufkommen der haushaltstypischen Siedlungsabfälle von 37,6 Millionen Tonnen im Jahr auf 46,2 Millionen Tonnen im Jahr 2017 an. Insbesondere bei den Siedlungsabfällen sind weitere Bemühungen zum bewussten Konsum und damit zur Abfallvermeidung unumgänglich. Im Rahmen des Aktionsplans der Kreislauf-

wirtschaft ist geplant, den Anfall der Siedlungsabfälle in den kommenden zehn Jahren zu halbieren. Aber auch in den über 3,6 Millionen Gewerbebetrieben, in Deutschland, fallen jährlichen erhebliche Mengen gewerblicher Abfälle an. Ein Großteil wird bereits getrennt gesammelt und dem Recycling zugeführt, dennoch entstehen jährlich rund 6 Millionen Tonnen gemischte gewerbliche Siedlungsabfälle.

Das Aufkommen der Reststoffe hängt direkt mit dem in die thermische Verwertung gelangenden Abfall zusammen – beides stagniert gegenwärtig – Reststoffe liegen heute bei 6,5 Millionen Tonnen pro Jahr, davon alleine sind 5,5 Millionen Tonnen Aschen und Schlacken.

Jährlich werden in Deutschland rund 400 Millionen Tonnen Abfälle gesammelt, transportiert, sortiert, aufbereitet, recycelt und schadstofffrei entsorgt. Diese Aufgaben übernehmen in Deutschland insgesamt rund 14.500 Sortier-, Zerlege-, Demontage-, Schredder- und Aufbereitungsanlagen sowie mechanisch-biologische Behandlungsanlagen, thermische Behandlungsanlagen und Deponien. Auch werden sich in den nächsten Jahren die Kapazitäten zur Mitverbrennung auf Grund des Ausstiegs aus der Kohleerzeugung nachhaltig ändern, Engpässe für die Verwertung sind daher auch vor diesem Hintergrund zu erwarten. Beispielsweise werden derzeit allein in Ostdeutschland ca. 1,5 bis 2 Millionen Tonnen Jahreskapazität neu geplant oder projektiert. Neben industriellen Projekten ist vor allem der Ersatz von Heizkraftwerken, die dem Kohleausstieg unterliegen und teilweise bisher Abfall mitverbrannt haben, geplant.

Entwicklungen im Markt für Schlacken, Aschen und Filterstäube

Um die Entwicklung des Marktes fundiert einschätzen zu können, wurden zahlreiche Prämissen in verschiedenen Bereichen aufgestellt, die signifikanten Einfluss auf den Markt nehmen. Anschließend wurden diese Prämissen anhand ihrer Bedeutung für die jeweiligen Ausgangsvariablen sowie ihrer Entwicklung in drei Szenarien eingeschätzt.

Abhängig vom Szenario können sich Veränderungen von bis zu 25% bis 2040 im Aufkommen ergeben. Im Referenzszenario ist grundsätzlich eine Stagnation zu beobachten, die langfristig in eine leichte Absenkung übergeht. Aber auch bei den Importmengen sind Entwicklungen in beide Richtungen möglich. Unterschiede beim Ausmaß der Veränderung sind durch die historischen Verläufe der Importmengen begründet, die sich teils erheblich in ihrer Volatilität und Spannweite unterscheiden. Das Referenzszenario variiert je nach Reststoffart. Importe können je nach Gesetzgebung und alternativen Verwertungsmöglichkeiten dennoch deutlich sinken oder steigen. Die in Versatzbergwerke oder Untertagedeponien eingebrachten Mengen

hängen vom Gesamtaufkommen und den verfügbaren Aufbereitungstechnologien ab. Grundsätzlich ist mit stagnierenden bis sinkenden zu rechnen – das Verknappungsszenario zeigt aber auch die Möglichkeit einer deutlichen Steigerung dieser Mengen auf. Für alle Reststoffarten sind grundsätzlich steigende Preise zu erwarten, da alle abhängig sind von Inflation und Transportkosten. Das Maß dieser Steigerung unterscheidet sich nach Szenarien. Stärkere Preiserhöhungen sind v. a. für Filterstäube und feste Reststoffe zu erwarten (auch durch begrenzte Kapazitäten).

Wenig Wettbewerb, hohe Chancen? Zukunft des Marktes für Schlacken, Aschen und Filterstäube

Der Wettbewerberskreis im Markt für die Beseitigung ist sehr begrenzt – so gibt es nur vier Untertagedeponien in ganz Deutschland. Zusätzlich sind die vorhandenen Kapazitäten unregelmäßig verteilt. Durch die Gründung der REKS konnten Remex und K+S ihre dominanten Stellungen weiter etablieren. Der Markt für Schlackenverwertung ist entspannter: dort sind deutlich mehr Unternehmen vorhanden, die in einem regen Wettbewerb zueinander stehen. Die in der Abfallverbrennung entstehenden Reststoffe werden in den nächsten zehn Jahren stetig von neuen technologischen Fortschritten begleitet, die zu höheren Aufbereitungstiefen und einem gesteigerten Wertstoffrückgewinnungsgrad beitragen. Dennoch werden die (neuen) gesetzlichen Rahmenbedingungen im Hinblick auf die potenzielle Verwertung tendenziell zu einer schwierigeren Lage für Verwerter beitragen. In den kommenden Jahren wird auch insbesondere das Thema Transport an Bedeutung dazugewinnen: steigende Kosten, Personalmangel und gegebenenfalls weitere gesetzliche Beschränkungen führen zu erschwerten Bedingungen.

waste:research – Studie in der 3. Auflage

Die aktualisierte 3. Auflage der waste:research-Potenzialstudie „Der Markt für Schlacken, Aschen und Filterstäube aus der Abfallverbrennung bis 2040“ untersucht den Markt bis 2040 unter Berücksichtigung dieser aktuellen Entwicklungen. Besondere Schwerpunkte liegen dabei im Kapitel Wettbewerb und der Prognose. Dazu werden die jeweiligen Chancen und Risiken aufgeführt, die – jeweils individuell – zu up- und downsides der jeweiligen Investitionsvorhaben führt.

Die Studie umfasst 683 Seiten (im ppt-Format). Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Website oder per E-Mail an info@wasteresearch.de.

EU-Parlament diskutiert Erstzugriffsrechte auf Rezyklate – BDE strikt gegen Markt- und Wettbewerbsbeschränkungen

Berichterstatlerin des Europäischen Parlaments stellt Berichtsentwurf zur Verpackungsverordnung im Umweltausschuss vor

Der BDE Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Kreislaufwirtschaft erteilt den Überlegungen im Europäischen Parlament zu einem Erstzugriffsrecht auf Kunststoffrezyklate eine klare Absage und warnt vor einer drohenden Monopolbildung.

„Einer Einführung von Erstzugriffsrechten auf Kunststoffrezyklate, wie sie gerade im Umwelt- und im Industrieausschuss des Europäischen Parlaments gefordert werden, wird der BDE massiv entgegengetreten. Auch die anderen europäischen Verbände der Entsorgungsbranche teilen unsere Position. Rezyklate müssen auf dem freien Markt zum Verkauf angeboten werden dürfen, und zwar ohne Begünstigung einzelner Marktteilnehmer“, sagte BDE-Präsident Peter Kurth.

Hintergrund der Forderung ist eine aktuelle Debatte im Europäischen Parlament und im Rat. Beide Gremien diskutieren derzeit den Vorschlag der EU-Kommission für eine in allen EU-Mitgliedstaaten unmittelbar anwendbare Verpackungsverordnung mit weitreichenden Regelungen, die u. a. auch Recyclingfähigkeit von Verpackungen, die Recyclingquote, die erweiterte Herstellerverantwortung und Rezyklateinsatzquoten betreffen.

Bei der Sitzung des federführenden Umweltausschuss des Europäischen Parlaments am 4. Mai hatte die belgische Berichterstatlerin der liberal-zentristischen Fraktion Renew, Frédérique Ries, ihren Berichtsentwurf vorgestellt und dabei auch diese Forderung angesprochen.

Dabei erklärte sie in Bezug auf die Rezyklateinsatzquoten, dass EU-Mitgliedstaaten denjenigen Produzenten „Zugang zu Rezyklat gewähren sollten, die vom Kunststoff abhängen“. Unter diesen Quoten versteht man Vorgaben, wie groß der Anteil von recycelten Materialien an neuen Kunststoffverpackungen sein muss. Das Erstzugriffsrecht auf Rezyklate ist ursprünglich eine Forderung der Getränkeindustrie. Die Positionierung der Renew-Fraktion ist neu. In ihrem Berichtsentwurf hatte Frau Ries bisher lediglich die Wichtigkeit des „sicheren und gerechten“ Zugangs zu Rezyklat betont.

Auch laut dem kürzlich veröffentlichten Entwurf der Stellungnahme der italienischen Berichterstatlerin des mitberatenden Industrieausschusses, Patrizia Toia (S&D), sollen die Mitgliedstaaten den Verpackungsherstellern, soweit technisch machbar, einen bevorzugten Zugang zu dem Rezyklat sichern, das aus ihren Verpackungen stammt. Sie begründet dies mit der Sorge, dass das Angebot die Nachfrage möglicherweise nicht decken

könne. Zugleich könne der durch Bevorzugung bestimmter Abnehmer herbeigeführte Kreislaufschluss einen Anreiz für das recyclinggerechte Design schaffen.

Die Europäische Kommission hatte Forderungen nach einem Erstzugriffsrecht bisher nicht berücksichtigt und ein Erstzugriffsrecht auf Rezyklat in ihren Vorschlag einer Verpackungsverordnung daher nicht aufgenommen.

BDE-Präsident Peter Kurth: „Jegliche Bevorzugung bestimmter Abnehmer von Rezyklaten lehnen wir mit Nachdruck ab. Monopolisierte Zugriffsrechte wären keine Hilfe, sondern würden den ohnehin noch ausbaufähigen Markt für Recyclingrohstoffe in der EU eher noch weiter schwächen. Eine Beschränkung des freien Handels von Rezyklaten wird mit Sicherheit zu niedrigeren Preisen führen und damit den Anreiz für Investitionen in diesem Sektor schmälern. Die Folge wäre weniger statt mehr Recycling. Zur Schaffung einer funktionierenden Kreislauf- und Recyclingwirtschaft bedarf es daher auch in Bezug auf die Rezyklate eines freien und fairen Wettbewerbs, in dem optimale Lösungen entwickelt und umgesetzt werden. Wir sind davon überzeugt, dass die Einführung des von der Kommission vorgeschlagenen verpflichtenden Design-for-Recycling für Verpackungen zusammen mit den vorgeschlagenen Rezyklateinsatz- und Recyclingquoten maßgeblich hierzu beitragen wird.“

www.bde.de

Kooperation gestartet – Batterie-kampagnen treten gemeinsam auf Kampagnen „Keine Akkus einwerfen“ und „Batterie-zurück“ machen sich gemeinsam gegen die falsche Entsorgung von Batterien und für eine höhere Sammelquote stark

Die Informations- und Aufklärungskampagnen der Entsorger und der Batterierücknahmesysteme erhöhen ihre Schlagkraft: Seit dem 21. April 2023 sind „Keine Akkus einwerfen“ und „Batterie-zurück“ gemeinsam in der Öffentlichkeit präsent und wollen noch offensiver für die richtige Entsorgung, die Sammlung und den korrekten Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien und Akkus und ihre gezielte Rückführung ins Recycling werben.

Bei der heutigen Pressekonferenz, die beim Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Kreislaufwirtschaft (BDE) in Berlin stattfand, haben Kampagnenvertreter die gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit vorgestellt. Ziel ist es, die Kommunikation zukünftig enger zu verzahnen, um Verbraucher*innen so umfassend über die Risiken falsch entsorgter Batterien und Akkus sowie die Möglichkeiten der korrekten Rückgabe zu informieren. Dadurch soll die Brandgefahr durch falsch entsorgte Lithium-Ionen-Batterien und Akkus reduziert und zugleich die Sammelmengen von Altbatterien gesteigert werden.

Risiken durch Aufklärung minimieren

BDE-Präsident Peter Kurth: „Seit Jahren sehen wir den steigenden Einsatz von Lithium-Ionen-Batterien und Akkus in unterschiedlichen elektronischen Geräten. Das bedeutet im Umkehrschluss eine wachsende Entsorgungsherausforderung in unserem Wirtschaftszweig.“

Lithium-Ionen-Batterien und Akkus sind mit Abstand das größte Brandrisiko der Branche – in Fahrzeugen, auf Betriebshöfen und in den Behandlungsanlagen. Hier müssen nicht nur Politik und Hersteller in die Pflicht genommen werden, sondern Unternehmen und Verbraucherinnen sowie Verbraucher durch intensive Öffentlichkeitsarbeit für das Thema sensibilisiert werden. Ich freue mich daher sehr, dass unsere seit knapp drei Jahren laufende Kampagne ‚Keine Akkus einwerfen‘ durch die Kooperation mit den Rücknahmesystemen und deren Kampagne ‚Batterie-zurück‘ einen neuen Schub bekommt. Ich bin sicher, dass wir nun gemeinsam einen noch größeren Beitrag in Sachen Information und Aufklärung leisten und so die Sammlung verbessern sowie die Brandgefahr minimieren können.“

Reichweite erhöhen, Lösungen liefern

Derzeit werden nur etwa 48 Prozent der in Haushalten anfallenden Geräte-Altbatterien ordnungsgemäß zurückgegeben und Batterien und Akkus häufig falsch entsorgt. Die Folge sind zum einen große Rohstoffverluste für das Recycling, Schäden für die Umwelt und Gesundheit der Menschen sowie immense Brandgefahren. Um das zu ändern, sei es so wichtig, die Themen in die breite Öffentlichkeit zu tragen, sagt Dr. Julia Hobohm, Vertreterin der Gesellschafter gem. §§ 705 ff. BGB und zur Erfüllung der Hinweis- und Informationspflichten nach § 18 Abs. 3 und 4 BattG. „Diese gemeinsame Aktion hat ihren Ursprung sicher nicht in der bloßen gesetzlichen Verpflichtung zu einer angemessenen Verbraucherkommunikation nach § 18 BattG. Es ist uns vielmehr ein Herzensanliegen, eine höhere Aufmerksamkeit für dieses wichtige, buchstäblich brandgefährliche Thema zu schaffen. Beide Kampagnen verfolgen hierzu Ansätze, die sich gut miteinander verbinden lassen. Beide informieren und motivieren Verbraucherinnen und Verbraucher im Hinblick auf den richtigen Umgang mit alten Batterien und Akkus. Zugleich aber bringen sie jeweils ihre eigenen Branchenanliegen zur Sprache. Während der BDE und seine Mitgliedsunternehmen vor der falschen Entsorgung und ihren oft dramatischen Folgen warnen, appellieren die Rücknahmesysteme an die Verbraucherinnen und Verbraucher, Altbatterien korrekt zu sammeln und so dem Recycling zuzuführen, um die Materialien optimal im Kreislauf zu halten. Unsere Kampagnen beschreiben die Probleme, liefern aber auch gleich die Lösungen mit. Somit haben sie die besten Voraussetzungen für eine große Resonanz.“

Weitere Informationen auf: www.batterie-zurueck.de und www.brennpunkt-batterie.de

Abwärme aus „thermischer Abfallbehandlung“ ist keine erneuerbare Energie!

Eine ländereigene Deklaration von Abwärme aus thermischen Abfallbehandlung als „erneuerbare Energie“ steht nicht nur angestrebten Klimaschutzziele und der Kreislaufwirtschaft entgegen. Sie verstößt darüber hinaus gegen geltendes Bundesgesetz, machte bvse-Hauptgeschäftsführer Eric Rehbock in einer Stellungnahme zum Hamburgischen Klimaschutzgesetz (HmbKliSchG) deutlich.

2201 Rehbock WEB „Die im Entwurf beabsichtigten Änderungen, die Abwärme aus thermischen Abfallbehandlungsanlagen als „erneuerbare Energien“ zu deklarieren, lehnen wir ganz eindeutig ab. Sie konterkariert sowohl die Erreichung der angestrebten Klimaneutralitätsziele als auch geltendes Bundesrecht“, erklärte bvse-Hauptgeschäftsführer Eric Rehbock zu dem Novellierungsentwurf des Hamburger Senats.

Am 14. Februar 2023 hat der Hamburger Senat den Entwurf zur Änderung des Hamburgischen Klimaschutzgesetzes vorgestellt. Die hierin vorgeschlagenen Änderungen sollen das bisherige Gesetz an die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) anpassen.

Eine unterschiedliche Definition von „Erneuerbarer Energie“ auf Länderebene, die zudem von der bundesgesetzlichen Regelung abweicht, stellt einen Verstoß gegen die Normenhierarchie dar und führt zu einer erheblichen Rechtsunsicherheit und Ungleichbehandlung“, hob Rehbock in der Stellungnahme hervor.

Umdeklaration mit Bundesrecht nicht vereinbar

„Die in § 10 Absatz 2 beabsichtigte Änderung, die die Abwärme aus Müllverbrennungsanlagen als erneuerbare Energie deklariert, steht sogar in direktem Widerspruch zum aktuellen Gebäudeenergiegesetz“, erklärte der bvse-Hauptgeschäftsführer. „Im GEG ist die Abwärme aus Abfallbehandlungsanlagen weder ausdrücklich als erneuerbare Energie erwähnt noch in der Auflistung der explizit aufgeführten Definitionen für die Kategorie „erneuerbare Energie“ zu finden. Der Wortlaut des § 42 unterscheidet sogar ausdrücklich zwischen erneuerbaren Energien und der Nutzung von Abwärme“, stellte der Hauptgeschäftsführer klar.

Des Weiteren besteht ein Widerspruch zu einer weiteren bundesrechtlichen Norm – dem gerade erst neu gefassten Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG). Dieses Gesetz bezieht Müllverbrennungsanlagen ab dem 01.01.2024 bewusst in den nationalen CO₂-Handel ein. Damit ist das folgerichtige Ziel verbunden, den Umstieg auf erneuerbare Energiekonzepte voranzutreiben, indem man herkömmliche Energien durch höhere Kosten unattraktiver macht.

Einhaltung der Abfallhierarchie gefährdet – Recycling wird unattraktiv
„Wir müssen wertvolle Ressourcen durch effizientes Handeln schonen. Da-

zu bedarf es einer Lenkungswirkung in Richtung Kreislaufwirtschaft“, machte Rehbock deutlich.

Hohe Verbrennungspreise geben Anreiz für mehr Getrennthaltung, mehr Recycling und bei Stoffen, die nicht recycelt werden können, für eine höherwertige energetische Verwertung mit einem hohen Nettowirkungsgrad. Beispielsweise im Einsatz als Ersatzbrennstoff. Die Aufnahme von Abwärme aus Müllverbrennungsanlagen in den Erneuerbare-Energien-Katalog hingegen würde dazu führen, dass Müllverbrennungsanlagen die höheren Kosten durch die CO₂-Bepreisung teilweise sogar wieder überkompensieren, in dem sie in den Genuss umfangreicher staatlicher Förderprogramme für erneuerbare Energien kommen. Damit würde die Müllverbrennung im Ergebnis nicht teurer, sondern günstiger, mit verheerenden Folgen für die Kreislaufwirtschaft:

„Umweltverträglichere Abfallbehandlungen, Getrennthaltung, Recycling und der Einsatz von Ersatzbrennstoffen werden im Wettbewerb unattraktiv. In der Folge werden dann nicht nur Beseitigungsabfälle in der MVA verbrannt, sondern auch wieder Abfälle, die sich für eine stoffliche oder höherwertige energetische Verwertung eignen“, beschrieb bvse-Hauptgeschäftsführer Eric Rehbock nachdrücklich die drohenden Konsequenzen.

www.bvse.de

Verbundprojekt: Biobasierte kompostierbare Verpackungen auf Stärkebasis

Geschäumte Kunststoffe bestehen in der Regel aus fossilen Rohstoffen. Sie bilden das Material für Verpackungen, die nach einmaligem Gebrauch aber oftmals im Abfall landen und nur selten recycelt werden. Um langfristig auf eine ressourcenschonende Alternative umzusteigen, forscht das Fraunhofer UMSICHT gemeinsam mit der Loick Biowertstoff GmbH, dem Institut für Kunststoffverarbeitung an der RWTH Aachen (IKV), der SHS plus GmbH und der Gefinex GmbH an biobasierten und flexiblen Schaumfolien aus Stärke für Verpackungs- und Bauanwendungen. Nun ist das Projekt „Stärkeschaumfolien“ gestartet.

Aus einem nachwachsenden Rohstoff wird eine flexible Schaumfolie.

Können geschäumte Verpackungsfolien aus dem nachwachsenden Rohstoff Stärke eine dauerhafte biobasierte Alternative zu fossil-basierten Kunststoffen darstellen? Dieser Frage gehen die Projektpartner im Verbundprojekt „Stärkeschaumfolien“ nach. Ziel des Projekts ist dabei die Entwicklung eines neuartigen, geschäumten Materials, das auf dem nachwachsenden Rohstoff Stärke basiert und als flexible, geschäumte Folie (auch Stärkeschaumfolie genannt) als Verpackungsmaterial oder im Bausektor zum Einsatz kommt. Indem die entwickelten Stärkeschaumfolien anschließend kompostierbar sind, lösen sie die bestehende Entsor-

gungsproblematik im Verpackungsreich.

Ressourcenschonende Alternative zu bisherigen Kunststoffen

Geschäumte Kunststoffe aus fossilen Rohstoffen kommen seit vielen Jahren in verschiedenen Bereichen zum Einsatz. Aufgrund ihrer werkstofflichen Vielfalt sind sie daher ein fester Bestandteil des Alltags geworden. Allerdings stellen sie bei kurzer Nutzungsdauer eine große Ressourcenverschwendung dar. Die auf dem Markt verfügbaren Schaumfolien – wie geschäumtes Polystyrol (PS), Polyethylen (LDPE) oder Polyurethan (PU) – bestehen vorwiegend aus fossil-basierten Kunststoffen. Das Problem: Geschäumte Verpackungsfolien werden meist nach einmaliger Verwendung entsorgt. Selbst wenn der Verbrauchende die Verpackung über die Wertstofftonne entsorgt, werden geschäumte Materialien heute selten recycelt. Die eingesetzten Rohstoffe landen schließlich in der thermischen Verwertung, was keine dauerhafte Lösung darstellt. Ein Ansatzpunkt für eine nachhaltige Materialwirtschaft ist daher die Verwendung nachwachsender Rohstoffe, die zusätzlich im Anschluss an die Nutzung kompostiert werden können.

Ziel: marktfähiges Produkt bis 2025

Nach einem erfolgreichen Projektstart hat das Projektteam nun erste Rezepturen (Compounds) aus Stärke, Additiven und Biopolymeren entwickelt. Parallel arbeiten die Forschenden auch an Verfahrensentwicklungen. Bis Ende 2025 entsteht so ein industriell herstellbares, marktfähiges Produkt aus nachwachsenden Rohstoffen als Alternative zu herkömmlichen fossil-basierten Kunststoffen.

Förderhinweis

Das Verbundprojekt mit dem Kurztitel „Stärkeschaumfolien“ wird von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) für drei Jahre gefördert. Es adressiert den Förderbereich „Entwicklung eines potenziell marktfähigen, biobasierten Produkts“ im Rahmen des Förderprogramms „Nachwachsende Rohstoffe“.

www.umsicht.fraunhofer.de

Managementsystemstandard für UN Sustainable development goals – Auftaktveranstaltung am 12. Juni 2023

Am 1. März 2023 wurde der dänische Vorschlag angenommen, in einem ISO-Projektkomitee einen UN SDG Managementsystemstandard zu erarbeiten. Der Standard zielt darauf ab, eine Verbindung zwischen Unternehmensstrategien und den SDGs herzustellen, die zu geschäftlichen Vorteilen führt und die SDGs zu einem integrierten Bestandteil der täglichen Arbeit macht. Mehr über den Normungsvorschlag erfahren Sie beim dänischen Normungsinstitut Danish Standards (DS). Das 1. Meeting des ISO/PC 343 ist für den 20./21. Juni 2023 online geplant.

[...] din.one@din.de

Produktvorstellungen aus der Industrie

(AUSSER VERANTWORTUNG DER REDAKTION)

Bio-Filterdeckel: Wesentlicher Beitrag zu stärkerer Akzeptanz der Biotonne im LK Waldshut

Keine Bürgerbeschwerden über Maden und Geruch bei 14-tägiger Abfuhr

Von Cornelia Umlauf
Eigenbetrieb Abfallwirtschaft/Abfallwirtschaftsamt Landkreis Waldshut

Die Biotonne wurde im Jahr 2019 im Landkreis-Waldshut auf freiwilliger Basis eingeführt. Von Beginn an wurde im Kreistag beschlossen, die Biotonnen mit Filterdeckel auszurüsten. Es wurden ca. 13.500 Biotonnen mit Filtern der Größe 60 und 120 l sowie ca. 5.500 Biotonnen in der Größe 240 l mit Filtern ausgestattet. Mit Einführung der Biotonne wurde der wöchentliche Leerungsrhythmus der Restmülltonne von wöchentlich auf 14-tägig geändert. Dieses neue Leerungsintervall galt dann auch für die Biotonne. Um die gewünschte Akzeptanz der Biotonne bei den Bürgern zu erreichen, wurde sie auch mit den hygienischen Vorteilen des Filterdeckels intensiv beworben. Bürgerbeschwerden auf Grund von Madenbefall oder Geruchsbelästigung gibt es trotz zweier sehr heißer Sommer hintereinander praktisch nicht.



Aufbau des Biofilterdeckels

pro Einwohner auf 51,49 kg/a pro Einwohner innerhalb von nur drei Jahren gesteigert werden. Der regelmäßige Austausch des Filtermaterials wird über Verkaufsstellen in Supermärkten gewährleistet. Der Austausch wird von den Haushalten eigenständig durchgeführt. Die Filterelemente werden in einem PE-Beutel, der mit Strichcodes versehen ist, ausgeliefert. Die Bestellung des Filtermaterials läuft über den Eigenbetrieb Abfallwirtschaft, die Auslieferung an die Verkaufsstellen wird über den Behälteränderungsdienst des Entsorgers gewährleistet.

Auch die Bewerbung zum regelmäßigen Austausch des Filtermaterials wird durch regelmäßige Mitteilungen über die Tageszeitungen, die Amtsblätter, die Homepage und über Nachrichten der kostenfreien Abfall-App vom Eigenbetrieb Abfallwirtschaft organisiert. Dies war auch Voraussetzung dafür, dass sich die Firmen dazu bereit erklärt haben, das Filtermaterial für den Verkauf in ihr Warensortiment aufzunehmen. Möglichen Problemen bei der Verkauf im Sommer und Winter wird mit einem breiten Band an öffentlichkeitswirksamen Informationen begegnet. Regelmäßig vor Beginn des Sommers und Winters werden Tipps und Tricks zur Nutzung der Biotonne in Sommer/Winter über Werbeanzeigen in der Tageszeitung geschaltet, Pressemitteilungen an die Amtsblätter herausgegeben und auf der Homepage und über die App informiert. Natürlich gibt es vereinzelt trotzdem Probleme mit Madenbefall aufgrund eines Standorts in der Sonne oder weil Maden durch eine Sammlung des Biogutes in der Küche ohne Deckelgefäß sich bereits im Bioabfall befinden. Auch dass der Inhalt der Biotonne komplett gefriert und dadurch ggf. auch Deckel

vereinzelt brechen bzw. sich Filterdeckel lösen ist möglich – nicht zuletzt aufgrund der Witterungsverhältnisse, die im Schwarzwald zum Teil sicher extremer sind als anderswo. Dies ist jedoch auch bei Behältern mit Standarddeckeln der Fall. Insgesamt trägt der Biofilterdeckel wesentlich zu einer stärkeren Akzeptanz der Biotonne im Landkreis Waldshut bei.



Funktionsweise des Biofilters – Der Deckel schließt dicht und Mikroorganismen im Biofilter zersetzen den Gestank



BEN heißt die Biotonne im LK Waldshut
Aus dem Biomüll wird Energie gewonnen – der Biofilterdeckel unterstützt die Bürger bei der korrekten Trennung.

Menge des Bioabfalls von 37 kg/a pro Einwohner auf 51,49 kg/a pro Einwohner innerhalb von nur drei Jahren gestiegen

Dass die freiwillige Biotonne von den Haushalten akzeptiert wird, zeigt sich unter anderem darin, dass der Anschlussgrad von 38 % in 2019 (Einführung) innerhalb von drei Jahren auf 45 % gesteigert werden konnte. Dies ist unter anderem auch darauf zurückzuführen, dass der Biofilterdeckel zur gewünschten Hygiene beiträgt. So konnte die Menge des Bioabfalls von 37 kg/a

- 1.) Bürgerbeschwerden auf Grund von Madenbefall oder Geruchsbelästigung gibt es trotz zweier sehr heißer Sommer hintereinander praktisch nicht.
- 2.) Dass die Biotonne von den Haushalten akzeptiert wird, zeigt sich unter anderem darin, dass der Anschlussgrad von 38 % in 2019 (Einführung) innerhalb von drei Jahren auf 45 % gesteigert werden konnte. Dies ist unter anderem auch darauf zurückzuführen, dass der Biofilterdeckel zur gewünschten Hygiene beiträgt.

SYKELL erhält 4,5 Mio EUR weiteres Wachstumskapital

SYKELL mit ganzheitlichem Mehrwegsystem „Einfach Mehrweg“ für To-Go-Speisen und -Getränke auf Erfolgskurs

SYKELL sichert sich 4,5 Millionen Euro weiteres Wachstumskapital für sein „Einfach Mehrweg“-System, das eine nachhaltige Alternative für Einwegverpackungen von To-Go-Speisen und -Getränken bietet. Für Verbraucherinnen und Verbraucher ist das System so nutzerfreundlich wie das bewährte Pfandflaschen-System konzipiert. Bei „Einfach Mehrweg“ sind weder Registrierung, Kundenkonto, App-Downloads oder Angaben persönlicher Daten erforderlich. Die Rückgabe der Behälter und Becher erfolgt genauso einfach wie bei Pfandflaschen über die bestehenden Leergutautomaten der bundesweit teilnehmenden Partner.



SYKELL arbeitet national mit Lebensmittel-Einzelhändlern, Tankstellen und Gastronomiebetrieben zusammen. Als ganzheitliches „Einfach Mehrweg“-System bietet SYKELL eine einfache Full Service-Mehrweglösung sowohl für große Handelsunternehmen wie auch einzelne inhabergeführte Gastronomiebetriebe, die seit dem 01.01.2023 der Mehrwegangebotspflicht entsprechen müssen. Das Komplettpaket umfasst Reinigungslogistik, Clearing und Pfandverrechnung. Im Februar 2023 hatte SYKELL die strategische Partnerschaft mit Interzero, dem internationalen Anbieter nachhaltiger Kreislaufkonzepte bekannt gegeben.

SYKELLs „Einfach Mehrweg“-System hat namhafte Investoren überzeugt, die das Unternehmen mit 4,5 Millionen EUR Wachstumskapital ausstatten. Neben der REWE Group, die erneut in SYKELL investiert und damit das Interesse und Engagement bestätigt hat, beteiligen sich Collateral Good Ventures und Interzero als neue Hauptinvestoren. Über die jeweiligen Beteiligungshöhen der Investoren wurde Stillschweigen vereinbart.

Das Führungsteam von SYKELL besteht aus Davide Mazzanti, CEO und Michael A. Kappler – beide mit langjähriger Führungserfahrung in den Be-

reichen Einzelhandel, Kreislaufwirtschaft und Consumer Goods.

Davide Mazzanti, CEO von SYKELL erklärt: „Mit SYKELLs ‚Einfach Mehrweg‘-System verfolgen wir den Ansatz, die Vorteile des etablierten Pfandsystems für Getränke auf andere Produkt- und Lebensmittelkategorien auszuweiten. „Unser klares Ziel ist es, ‚Einfach Mehrweg‘ als dominierendes Mehrweg-System in Deutschland zu etablieren.“ Mazzanti ergänzt: „Wir werden das zusätzliche Kapital nutzen, um das ‚Einfach Mehrweg‘-Angebot in Deutschland weiter zügig auszubauen.“

Felix Held, Geschäftsführer bei Interzero: „Mehrweg-Pfandsysteme müssen und werden Einwegverpackungen in vielen Bereichen vollständig ersetzen. SYKELL hat ein konsumentenfreundliches System entwickelt und die kurzfristige Skalierbarkeit in beeindruckender Weise unter Beweis gestellt. Wir freuen uns, mit unserer Investition und unserer strategischen Partnerschaft mit SYKELL sowohl Verbraucherinnen und Verbrauchern als auch teilnehmenden Unternehmen zu mehr Nachhaltigkeit zu verhelfen – ganz im Sinne unserer Vision einer Welt ohne Abfall.“

Michael Kleindl, Managing Partner, Collateral Good Ventures: „SYKELL hat uns mit ihrer alle Marktteilnehmer einschließenden Strategie und der konsequenten Entwicklung einer einfachen Lösung während der Einführungsphase der Mehrwegangebotspflicht in einem äußerst schwierigen Marktumfeld sehr beeindruckt. Das Geschäftsmodell von SYKELL bietet für Handelskonzerne, aber auch Konsumentinnen und Konsumenten eine einfache und nachhaltige Mehrweg-Gesamtlösung.“ Collateral Good Ventures ist ein Risikokapital-Investor, der es sich zum Ziel gesetzt hat, mit Kapital Innovation und Technologie zu fördern, um unökologische Industriesysteme zu mehr Nachhaltigkeit zu transformieren. Hierbei verpflichtet sich Collateral Good Ventures, der SFDR (Sustainable Finance Disclosure Regulation) in der strengsten Auslegung nach Artikel 9 zu folgen.



Über SYKELL – Einfach Mehrweg

SYKELL mit Sitz in Berlin erweitert das einfache und gelernte Flaschenpfandsystem mit seinem „Einfach Mehrweg“-System um innovative Mehrweg-Verpackungslösungen im Bereich Lebensmittel. Das System „Einfach Mehrweg“ ist für eine bequeme Nutzung maximal einfach konzipiert. So sind weder Registrierung, Kundenkon-

to, App-Downloads oder persönliche Daten erforderlich. Die Rückgabe der Behälter und Becher erfolgt wie auch bei Pfandflaschen gewohnt unkompliziert und bundesweit über Leergutautomaten teilnehmender Systempartner. SYKELL arbeitet national mit filialisierten Lebensmittel-Einzelhändlern, Tankstellen und Gastronomiebetrieben zusammen. SYKELL wurde 2021 in Berlin gegründet. www.sykell.com – www.einfach-mehrweg.com



Über Interzero

Interzero ist einer der führenden Dienstleister rund um die Schließung von Produkt-, Material- und Logistikkreisläufen sowie Innovationsführer im Kunststoffrecycling mit der größten Sortierkapazität Europas. Unter dem Leitgedanken „zero waste solutions“ unterstützt das Unternehmen über 50.000 Kunden europaweit zum verantwortungsbewussten Umgang mit Wertstoffen und hilft ihnen so, ihre eigene Nachhaltigkeitsleistung zu verbessern und Primärressourcen zu schonen. Mit rund 2.000 Mitarbeiter*innen erzielt das Unternehmen einen Umsatz von über einer Milliarde Euro (2021). Durch die Recyclingaktivitäten von Interzero konnten lt. Fraunhofer UMSICHT allein im Jahr 2021 eine Million Tonnen Treibhausgas im Vergleich zur Primärproduktion und über 12,5 Millionen Tonnen Primärrohstoffe eingespart werden. Weitere Informationen finden Sie unter www.interzero.de

Über Collateral Good Ventures

Collateral Good Ventures ist eine „Klima-Zuerst“ Venture Capital Plattform, die es sich zum Ziel gesetzt hat, umweltverschmutzende Industriesysteme wie zum Beispiel Lebensmittel, Handel, Verpackungen, Mode und andere zu mehr Nachhaltigkeit zu transformieren. Die Förderung von Technologie, Innovation und aussergewöhnlichen Gründern/innen mit Kapital sieht Collateral Good als zentralen Baustein auf dem Weg zu „net-zero“ an. Firmensitz ist Zürich, Schweiz. Gegründet wurde das Unternehmen 2022 von Unternehmer und Investor Michael Kleindl sowie Molekularbiologin Dr. Regina Hecker. Der Firmenname ist Motto: „doing collateral good“ ist intrinsischer Kern der Aktivitäten. www.collateralgoodventures.com

C. Günster; J. Klauber; B.-P. Robra;
C. Schmuker; A. Schneider (Hrsg.):

**Versorgungs-Report. Klima
und Gesundheit, Berlin**

2021, 283 Seiten

Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft

€ (D) 59,95. ISBN 978-3-95466-626-3



Der Versorgungs-Report „Klima und Gesundheit“ handelt davon, welche Auswirkungen der Klimawandel auf unsere Gesundheit hat und welche Konsequenzen sich daraus für die medizinische Versorgung in der Bundesrepublik ergeben. Der Report stellt die unterschiedlichen Perspektiven der Umweltepidemiologie, Medizin und Gesundheitspolitik vor. Expertinnen und Experten untersuchen in insgesamt 16 Fachbeiträgen den Einfluss des Klimawandels auf Erkrankungshäufigkeiten, gefährdete Bevölkerungsgruppen und Infrastrukturen der Gesundheitsversorgung. Das Ziel des Reports ist es, auf die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels in der Gesellschaft aufmerksam zu machen bzw. das Thema erneut aufzugreifen und vor allem aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse für die Versorgungspraxis auszuwerten. Die Autorin dieses Textes nimmt sich vor, aus ihrer Sicht wichtige Aspekte herauszukristallisieren, um einen kurzen Überblick über das Werk zu geben – alles andere würde den Rahmen des Textes sprengen. Um den Leserinnen und Lesern einen solchen kleinen Einblick zu ermöglichen, wird die Autorin die Seitenzahlen aus dem Werk wie gewohnt angeben, wobei die Originalquellen der von den Autoren zitierten Passagen aus Platzmangel ausgelassen werden.

Am deutlichsten ist für die Bevölkerung die mit dem Klimawandel einhergehende Zunahme der Hitzeperioden am Körper spürbar. Diese haben negative Auswirkungen auf die Herzinfarkt-morbidität (Morbidität bezeichnet die Häufigkeit einer Erkrankung innerhalb einer Bevölkerungsgruppe, Anm. d. Verf.) und -mortalität. Dazu gehören auch die Schlaganfallhäufig-

keit und akute Anzeichen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Patienten im höheren Lebensalter und mit vorbestehenden Komorbiditäten (eine Komorbidität ist das gleichzeitige Vorkommen von zwei oder mehr unterschiedlichen Erkrankungen bei einem Patienten, Anm. d. Verf.) sind besonders gefährdet (S. 53). Wetterbedingte Zusammenhänge mit erhöhten Notfalleinweisungen ins Krankenhaus durch Kälte und Hitze sind bei Patienten mit Diabetes zu beobachten (S. 56). Bei Diabetikern sind akute Anzeichen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen entscheidend für eine Behandlung. So waren in einer Studie aus Toronto Hitzeperioden bei Diabetikern mit erhöhtem Risiko einer Hospitalisierung mit kardiovaskulärer Ursache verbunden (S. 56). Dabei sollte bedacht werden, dass sowohl der Hitzestress als auch andere durch den Klimawandel bedingte Folgen wie hohe bodennahe Ozonkonzentrationen oder erhöhte Feinstaubkonzentrationen während der Hitzeperioden für die erhöhte herzkreislaufbedingte Morbidität und Mortalität verantwortlich sein können. So begünstigt Feinstaub in erster Linie Gefäßschäden und damit Krankheiten wie Herzinfarkt, Schlaganfall, Herzrhythmusstörungen und Herzschwäche (S. 56–57). Im Versorgungs-Report werden auch Allergiker als betroffene Gruppe angesprochen. Die Zahl der Allergiker in Deutschland und Mitteleuropa steigt durch den Klimawandel stetig. Verbreitung, Menge und Allergenität der Pollen verändern sich durch den Klimawandel. Extreme Wetterereignisse führen zu vermehrten Komplikationen für Asthmatiker. Hohe Temperaturen haben Einfluss auf die am Allergiegesehen beteiligten Entzündungsprozesse (S. 133).

Luftschadstoffe verunreinigen die Luft nicht nur in ihrem Ursprungsland. Manche Luftverunreinigungen werden in der Atmosphäre über hunderte Kilometer, einige sogar rund um den ganzen Globus befördert. Obwohl Luftschadstoffe vor allem über die Atemwege in den Körper gelangen und damit als erstes ein Gesundheitsrisiko für die Lunge sind, stellt die Forschung der vergangenen Jahrzehnte dar, dass das größte Risiko von Luftschadstoffen für das Herz-Kreislauf-System besteht. Die Folgen reichen von kurzfristigen Gesundheitseinschränkungen über Krankenhauseinweisungen bis hin zu Todesfällen. Diese können akut bei hohen Konzentrationen oder als Konsequenz von Langzeitbelastungen auftreten (S. 107). Epidemiologische Studien zu langfristigen Belastungen mit Feinstäuben – Jahre bis Jahrzehnte – schildern gravierende Folgen für die menschliche Gesundheit. Aus den veröffentlichten Studien lässt sich eine starke Evidenz für kardiovaskuläre Mortalität, Krankenhauseinweisungen, Herzinfarkt und Schlaganfall ableiten (S. 107).

Über ältere Menschen als eine durch den Klimawandel besonders betroffene

Gruppe findet die Leserschaft im Report mehrere Beiträge. Sie weisen darauf hin, dass ältere Menschen in den Sommermonaten dringend gesondert versorgt werden müssen. Ein Beitrag veranschaulicht die Situation deutlich: Die steigende Anzahl an Hitzewellen in den letzten Jahren mit mehreren 10.000 Toten allein in der Bundesrepublik stellt eine immense Gefahr dar. Trotz Vorliegen guter Hitze-Aktionspläne ist die Umsetzung dieser Pläne mangelhaft. Die Auswertung von Daten einer großen deutschen Krankenkasse für die Jahre 2008–2015 in Baden-Württemberg zeigte, dass die Identifizierung der Hoch-Risikopersonen über die Pflegestufe möglich ist. Bei Temperaturen über 30 °C zeigte sich ein erhöhtes Mortalitätsrisiko in Pflegestufe 2 und 3 im Pflegeheim sowie in Pflegestufe 3 bei zuhause lebenden Älteren (S. 79).

Es ist wichtig an dieser Stelle zu erwähnen, dass die Folgen des Klimawandels auf die Tier- und Insektenwelt sich auch auf den Menschen ungünstig auswirken. Zum Beispiel gehören durch Zecken übertragene Erkrankungen wie die Lyme-Borreliose zu den häufigsten klimasensitiven Infektionserkrankungen auf der Nordhalbkugel. Mit Klimawandel ändern sich die Rahmenbedingungen für die Verbreitung von Zeckenpopulationen. Für Nordeuropa wird eine vermehrte Ausbreitung der Zecken erwartet, gleichzeitig könnten Trockenheit und Hitzeepisoden ein Nachlassen der Zeckenpopulationen in mittleren und südlichen Regionen, die derzeit als Risikogebiete zu bezeichnen sind, bewirken. Folglich könnte Deutschland von den schlechteren Bedingungen für das Überleben von Zecken profitieren. Aber das System, das zur Entwicklung der Borreliose-Fallzahlen beiträgt, ist zu komplex und flexibel genug, um diesen Klimaeffekten entgegenzuwirken (S. 145).

Als roter Faden durch die zahlreichen Beiträge im Versorgungs-Report zieht sich die Erkenntnis, dass die zahlreichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit eine nachhaltige Antwort in Form von individuellen Klimaschutz- sowie Klimaanpassungsmaßnahmen auf Verhaltens- und Verhältnisebene erfordern. Dies ist deswegen so bedeutend, da das individuelle Konsumverhalten privater Haushalte – direkt und indirekt – zu einem Großteil des globalen Treibhausgasausstoßes beiträgt. Diese Veränderung kann nur in enger Zusammenarbeit mit Politik und Wirtschaft gelingen, um die notwendigen Rahmenbedingungen für einen klimafreundlichen Lebensstil zu schaffen. Während es für Wissenschaftler lange nicht üblich war, gesellschaftlich Stellung zu beziehen, scheint sich dies zurzeit aufgrund der Evidenz zu den Gefahren des Klimawandels und anderer Umweltveränderungen zu ändern – sodass sie wie im vorliegenden Versorgungs-Report klar Stellung beziehen.

Dr. phil. Ljuba Günther

Fachtagungen und Messen

06.–07.07.23	18. Fachkonferenz Betriebswirtschaftliche Strategien für die Abfallwirtschaft und Stadtreinigung	Berlin Online	Konferenz	OBL
23.–24.08.23	Symposium 2023 Ressourcenmanagement	Clausthal- Zellerfeld	Tagung	REWIMET
08.09.23	C2CC23 – Internationaler Cradle to Cradle Congress	Berlin	Kongress	C2C
18.–19.10.23	Karlsruher Deponie- und Altlastenseminar	Karlsruhe	Tagung	ICP
18.–19.09.23	IRRC Waste-to-Energy	Wien	Konferenz	VIVIS
13.–14.11.23	Berliner Klärschlammkonferenz	Berlin	Konferenz	VIVIS
16.11.23	Circular Valley Forum 2023	Wuppertal	Konferenz	Circular Valley
18.–26.11.23	Europäische Woche der Abfallvermeidung	EU	Kampagne	VKU
28.–29.11.23	15. Bad Hersfelder Biomasseforum	Bad Hersfeld	Tagung	WI
30.11.–01.12.23	33. Dresdner Verpackungstagung	Dresden	Tagung	dvi
13.–17.05.24	IFAT Munich 2024 – Weltleitmesse für Umwelttechnologien	München	Messe	MM

Aus- und Weiterbildung

03.–06.07.23	EfbV-Lehrgang gem. § 9 EfbV und §§ 4 und 5 AbfAEV und §§ 53, 54 KrWG	Berlin/Online	Seminar/ Webinar	BDE
04.07.23	QUBA-Grundkurs Qualitätssicherung und Zertifizierung von Recyclingbaustoffen – QUBA-Qualitätssiegel (2)	Online	Webinar	bvse
04.–05.07.23	Fachkonferenz Öffentlichkeitsarbeit	Berlin/Online	Seminar/ Webinar	OBL
05.07.23	Abfallrecht aktuell 2023 – Was ändert sich?	Berlin	Seminar	BDE
05.–06.07.23	Seminar Sachkunde Wertstoffhof	Eberswalde	Seminar	OBL
05.–06.07.23	Führen in Krisenzeiten	Online	Webinar	VKU
05.07.23	Abfallnachweisverfahren (eANV) und Abfallnachweisführung	Berlin	Seminar	BDE
13.07.23	Beschwerdemanagement in der Abfallwirtschaft	Berlin	Seminar	BDE
17.–21.07.23	Intensivseminar Abfallrecht	Warnemünde	Seminar	OBL
18.07.23	Wiederverwendung statt Verzicht: ReUse als Lösung	Sonthofen	Seminar	OBL
19.07.23	Annahme von Elektro-Altgeräten und Batterien auf Wertstoffhöfen	München	Seminar	OBL
20.07.23	Wiederverwendung statt Verzicht: ReUse als Lösung	Sonthofen	Seminar	OBL
24.–25.07.23	Gefahrstoffbeauftragter gem. § 6 GefStoffV	Berlin	Seminar	BDE
31.07.–04.08.23	Intensivseminar Abfallrecht	Warnemünde	Seminar	OBL
21.–23.08.23	Basiskurs TRGS	Online	Webinar	OBL
24.08.23	Beauftragte Personen – Kapitel 1.3. ADR Sonderabfälle in der Entsorgung annehmen	Essen	Seminar	OBL
24.08.23	Beauftragte Personen – Kapitel 1.3 ADR Sonderabfälle in der Entsorgung annehmen	Essen	Seminar	OBL

25.08.23	Was tun, wenn Sprengstoff, Munition und Explosives auf den Wertstoffhof gelangt?	Online	Webinar	OBL
28.–29.08.23	Stoffstrommanagement	Online	Seminar	OBL
31.08.23	Entsorgungsverträge gestalten	Berlin	Seminar	BDE
31.08.–01.09.23	Disposition und Fuhrparksteuerung	Berlin	Seminar	BDE
05.09.23	Kombinierter Fortbildungslehrgang nach § 9 EfbV und § 5 AbfAEV sowie § 9 AbfBeauftrV (8)	Online	Webinar	bvse
06.09.23	Energie- und Stromsteuerrecht	Online	Webinar	VKU
07.09.23	Einwegkunststofffonds	Online	Webinar	OBL
07.09.23	Kennzahlenanalyse in der Entsorgungswirtschaft	Berlin	Seminar	BDE
07.–08.09.23	Abfall einstufen nach AVV	Berlin	Seminar	BDE
11.–14.09.23	EfbV-Lehrgang gem. § 9 EfbV und §§ 4 und 5 AbfAEV und §§ 53, 54 KrWG	Berlin	Seminar	BDE
12.–13.09.23	Mitarbeiter erfolgreich führen II	Berlin	Seminar	BDE
13.09.23	Grenzüberschreitende Abfallverbringung	Berlin	Seminar	BDE
13.09.23	Das Abfall-ABC auf der Website und in der App	Online	Webinar	OBL
14.09.23	Kunststoffrecycling – Wie funktioniert das?	Berlin	Seminar	BDE
15.09.23	Neukunden gewinnen	Berlin	Seminar	BDE
19.09.23	Einführung in die Nachhaltigkeitsberichterstattung	Online	Webinar	OBL
19.09.23	Probenahmelehrgang nach LAGA PN 98	Karlsruhe	Lehrgang	ICP
20.09.23	Imagemarketing für ein Müllheizkraftwerk mitten in der Stadt	Online	Webinar	OBL
20.09.23	Öffentliche Ausschreibung und Vergabeverfahren	Berlin	Seminar	BDE
20.09.23	Sachkundiger (befähigte Person) gemäß DGUV Information 214-017	Augsburg	Seminar	OBL
21.09.23	Sachkundiger (befähigte Person) gemäß DGUV Vorschrift 70	Augsburg	Seminar	OBL
21.09.23	Abfallgebühren	Hannover/ Online	Seminar/ Webinar	OBL
22.09.23	Beenden der Zettelwirtschaft auf dem Wertstoffhof	Online	Webinar	OBL
26.09.23	Grundlagen Vertrieb in der Entsorgungswirtschaft	Berlin	Seminar	BDE
26.09.23	Erfolg beim Verkauf Ihrer Entsorgungsdienstleistung	Berlin	Seminar	BDE
26.09.23	Neues ElektroG – Was ändert die Novelle?	Berlin	Seminar	BDE
26.09.23	Der Disponent in der Logistik	Berlin	Seminar	BDE
26.09.23	PARTNER-Präsenz-Veranstaltung: Crashkurs Kreislaufwirtschaft für Einsteiger	Wörnitz	Seminar	bvse
27.09.23	Lithium Batterien als Gefahrgut in der Entsorgung annehmen und verpacken	Online	Webinar	OBL
28.09.23	Befähigte Person gem. DGUV Vorschrift 70 § 57	Berlin	Seminar	BDE
06.10.23	Kunststoffrecycling – Wie funktioniert das?	Berlin	Seminar	BDE
09.–11.10.23	Führung in Disposition und Einsatzleitung	Heidelberg	Seminar	OBL

VERANSTALTUNGEN

Weitere Termine finden Sie unter www.UMWELTdigital.de unter Veranstaltungsservice

09.–12.10.23	EfbV-Lehrgang gem. § 9 EfbV und §§ 4 und 5 AbfAEV und §§ 53, 54 KrWG	Berlin/Online	Seminar/ Webinar	BDE
10.10.23	Preiserhöhungsgespräche in der Abfallwirtschaft	Berlin	Seminar	BDE
12.–13.10.23	Grundseminar Abfallrecht	München	Seminar	OBL
12.–20.10.23	Zertifizierungslehrgang für Assistenzen in der Kommunalwirtschaft	Online	Webinar	VKU
24.10.23	Kombinierter Fortbildungslehrgang nach § 9 EfbV und § 5 AbfAEV sowie § 9 AbfBeauftrV (8)	Online	Webinar	bvse
25.10.23	PARTNER-Präsenz-Veranstaltung: Crashkurs Kreislaufwirtschaft für Einsteiger	Wörnitz	Seminar	bvse
08.–09.11.23	Baustellenabfall richtig entsorgen	Berlin	Seminar	BDE
09.–10.11.23	Neu als Führungskraft	Düsseldorf	Seminar	VKU
06.11.23	Grundkurs nach § 9 EfbV und § 5 AbfAEV (2)	Bonn	Seminar	bvse
09.–10.11.23	Neu als Führungskraft	Düsseldorf	Seminar	VKU
10.11.23	Betriebsbeauftragter für Abfall (2)	Bonn	Seminar	bvse
13.–16.11.23	EfbV-Lehrgang gem. § 9 EfbV und §§ 4 und 5 AbfAEV und §§ 53, 54 KrWG	Berlin/Online	Seminar/ Webinar	BDE
14.–15.11.23	Kompaktwissen Abfallwirtschaft	Dortmund	Seminar	VKU
17.11.23	LPW-Lehrgänge Lehrgänge für Leitungspersonal von Deponien gem. § 4 Nr. 2 Deponieverordnung	Karlsruhe	Lehrgang	ICP
21.11.23	Kombinierter Fortbildungslehrgang nach § 9 EfbV und § 5 AbfAEV sowie § 9 AbfBeauftrV (9)	Bonn	Seminar	bvse
27.–28.11.23	Compliance in der kommunalen Welt	Online	Webinar	VKU
28.11.23	Grundkurs Qualitätssicherung und Zertifizierung von Recyclingbaustoffen – QUBA-Qualitätssiegel (3)	Online	Webinar	bvse
04.–07.12.23	EfbV-Lehrgang gem. § 9 EfbV und §§ 4 und 5 AbfAEV und §§ 53, 54 KrWG	Berlin/Online	Seminar/ Webinar	BDE
06.12.23	Basisseminar Kunststoffrecycling (2)	Bonn	Seminar	bvse

Veranstalter

BDE Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft e.V.
Von-der-Heydt-Straße 2, 10785 Berlin
Tel.: (030) 59 00 33 5-0, Fax: -99
info@bde.de, www.bde.de

bvse bvse-recyconsult GmbH
Fränkische Straße 2, 53229 Bonn
Tel.: (02 28) 98 84 90
bildungszentrum@bvse.de, www.bvse.de

C2C Cradle to Cradle NGO
Landsberger Allee 99c, 10407 Berlin
Tel.: (030) 46 77 47 80
info@c2c.ngo, www.c2c.ngo

Circular Valley® Stiftung
Friesenstr. 32a, 42107 Wuppertal
Tel.: (02 02) 256 23 70
info@circular-valley.org
www.circular-valley.org

dvi Deutsches Verpackungsinstitut e.V.
Kunzendorfstr. 19, 14165 Berlin
Tel.: (030) 80 49 85 80
info@verpackung.org
www.verpackung.org

GGSC [Gaßner, Groth, Siederer & Coll.]
Partnerschaft von Rechtsanwälten mbB
Energieforum Berlin
Stralauer Platz 34, 10243 Berlin
Tel.: (030) 72 61 02 60
berlin@ggsc.de, www.ggsc.de

MM Messe München GmbH
Am Messesee 2, 81829 München
Tel.: (089) 94 92 07 20
newsletter@messe-muenchen.de
messe-muenchen.de

OBL Akademie Dr. Obladen GmbH
Tautentzienstraße 7a, 10789 Berlin
Tel.: (030) 210 05 48 10
Fax: (030) 210 05 48 19
info@obladen.de, www.obladen.de

VIVIS Thomé-Kozmiensky Verlag GmbH
Dorfstraße 51, 16816 Nietwerder-Neuruppin
Tel.: (033 91) 454 50
registration@vivis.de, www.vivis.de

VKU VKU Service GmbH
Invalidenstraße 91, 10115 Berlin
Tel.: (030) 58 58 04 44
Fax: (030) 58 58 01 08
info@vku-akademie.de, www.vku-akademie.de

WI Witzenhhausen-Institut
für Abfall, Umwelt und Energie GmbH
Werner-Eisenberg-Weg 1, 37213 Witzenhhausen
Tel.: (055 42) 938 00
info@witzenhhausen-institut.de

Kompetenz mit Augenmaß und Weitblick


Umwelt • Energie • Sicherheit



Ingenieurgruppe RUK GmbH


Begutachtung • Beratung • Projektplanung • Projektmanagement • Forschung für Kreislaufwirtschaft • Deponietechnik • Altlastensanierung
biologische Abfallbehandlung • Anlagensicherheit

Auf dem Haigst 21
D – 70597 Stuttgart
Tel 0711/90 678-0
www.ruk-online.de

Ihr Vorteil: maximale Energie- & Rohstoffgewinnung mit MYT

Energie
Abfall
Biogase
Wasser
Emissionen
Sicherheit



Umwelttechnik Bojahr
Gesellschaft für Umwelttechnik
Bojahr mbH & Co. KG
Wilhelm-Brielmayer-Straße 10
D 88213 Ravensburg
info@u-t-b.de | www.u-t-b.de

Ihr Ingenieurbüro für Umwelt- und Verfahrenstechnik

Abfall, Energie, Wasser und mehr...

- Deponieplanung
- Sickerwasserbehandlung
- Deponiegasverwertung
- Altlastensanierung
- Flächenrecycling
- Dienstleistungsausschreibungen
- Genehmigungsmanagement
- Abfallwirtschaftskonzepte
- Sammel-, Transport- & Umladesysteme
- Thermische Abfallbehandlung
- Biomasseverwertung

info@sweco-gmbh.de
www.sweco-gmbh.de




Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH
ICP Prüfungsgesellschaft mbH
Auf der Breit 11
76227 Karlsruhe
Tel. (0721) 944 77-0 • Fax (0721) 944 77-70
E-Mail: icp@icp-ing.de • www.icp-ing.de

ICP
Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden

**Abfallwirtschaft • Deponien • Altlasten • Geotechnik
Begutachtung • Erkundung • Planung • Überwachung**

Karlsruhe • Kaiserslautern • Kempten • Leipzig • Frankfurt
Bitburg • Ludwigsburg • Jockgrim • Urbach • Dortmund

1/2-Anzeige, quer, 185 x 123 mm

Redaktionsbeirat

Dr. Hubert Baier
Geschäftsführer WhiteLabel-TandemProject e. U. Europa

Werner P. Bauer
Geschäftsführer der ia GmbH, München

Prof. Dr. Michael Braungart
Leuphana Universität Lüneburg, EPEA Internationale Umweltforschung Hamburg

Prof. Dr. Carsten Cuhls
Hochschule Magdeburg-Stendal, Lehrstuhl für Abfallaufbereitungstechnik

Günter Dehout
Stellvertretender Leiter des Institutsbereichs Ressourcen & Mobilität Öko-Institut e. V.

Prof. Dr. Christina Dornack
TU Dresden, Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft, Mitglied im Sachverständigen Rat für Umweltfragen

Prof. Dr. Martin Faustlich
Lehrstuhl für Ressourcen- und Energiesysteme an der Technischen Universität Dortmund, Direktor des INZIN Instituts für die Zukunft der Industriegesellschaft, Düsseldorf

Prof. Dr. Sabine Flamme
FH Münster, Lehrgebiet Stoffstrom- & Ressourcenmanagement, Leiterin AG Ressourcen, Vorstandspräsidentin im IWARU, Institut für Infrastruktur, Wasser, Ressourcen und Umwelt

Prof. Dr. Klaus Fricke
TU Braunschweig
Institut für Abfall- und Ressourcenwirtschaft

Prof. Hartmut Gaßner
Rechtsanwaltsbüro Gaßner, Groth, Siederer & Collegen, Berlin

Prof. Dr. Daniel Goldmann
TU Clausthal, Institut für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomec, Lehrstuhl für Rohstoffaufbereitung und Recycling

Dr. Alexander Gosten
Vorstandspräsident
Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e. V. (DGAW)

Prof. Dr. Kathrin Greiff
RWTH Aachen University, Institut für Anthropogene Stoffkreisläufe

Thomas Grundmann
Vorstandsvorsitzender ASA e. V., Enningerloh

Hartmut Haeming
Vorsitzender der Interessengemeinschaft Deutsche Deponiebetreiber e. V.

Prof. Dr.-Ing. Martin Kranert (i. R.)
Ehem. Geschäftsführender Direktor des Instituts für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart

Prof. Dr. Kerstin Kuchta
TU Hamburg, Vizepräsidentin für Lehre, Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft (IUE)

Peter Kurth
Geschäftsführender Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft e. V. (BDE) Präsident der FEAD (Europäische Föderation der Entsorgungswirtschaft)

Dr. Susanne Lottermoser, Ministerialdirektorin
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)

Leiterin der Abteilung Transformation – Digitalisierung, Circular Economy, Klimaanpassung

Prof. Dr. Michael Nelles
Leiter des Lehrstuhls für Abfall- und Stoffstromwirtschaft an der Universität Rostock

Dr. Ines Oehme
Umweltbundesamt, Leiterin Fachgebiet III 1.6, Kunststoffe und Verpackungen

Prof. Dr. Peter Quicker
RWTH Aachen University, Lehr- und Forschungsgebiet Technologie der Energierohstoffe (TEER)

Eric Rehbock
Hauptgeschäftsführer des Bundesverbandes Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. (bvse)

Prof. Dr. Rüdiger Siechau
Sprecher der Geschäftsführung der Stadtreinigung Hamburg

Dr. Holger Thärichen
Geschäftsführer der Sparte Abfallwirtschaft und Stadtsauberkeit VKS

Thomas Turk
Geschäftsführender Gesellschafter
Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH

Dr. Helge Wendenburg
Ministerialdirektor a. D., ehemals Leiter der Abteilung Wasserwirtschaft und Ressourcenschutz im BMU

Dr. Henning Wiltz
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Leitung
Forschungsgruppe Stoffströme und Ressourcenmanagement

Müll und Abfall

Fachzeitschrift für Kreislauf- und Ressourcenwirtschaft
Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall LAGA. Mitteilungen der DGAW – Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e. V.; Mitteilungen des Arbeitskreises zur Nutzung von Sekundärrohstoffen und für Klimaschutz e. V. (ANS)

Jahrgang: 55 (2023)

Erscheinungsweise:
Müll und Abfall erscheint 12mal im Jahr.
www.MUELLundABFALL.de

Herausgeber und Verlag:
Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin
Genthiner Straße 30 G, 10785 Berlin
Tel.: (0 30) 25 00 85-0, Fax (0 30) 25 00 85-305,
E-Mail: ESV@ESVmedien.de, Internet: www.ESV.info

Redaktion:
Prof. Dr.-Ing. Klaus Fricke
Dipl.-Biol. Birte Turk
Dipl.-Ing. Thomas Turk
Technische Universität Braunschweig
Leichtweiß-Institut, Abf. Abfall- und Ressourcenwirtschaft
Beethovenstraße 51a, 38106 Braunschweig
Tel.: (05 31) 3913987, Fax: (05 31) 3914584
E-Mail: Redaktion.Muell+Abfall@ESVmedien.de

Vertrieb:
Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Genthiner Straße 30 G
10785 Berlin, Postfach 30 42 40, 10724 Berlin
Tel.: (0 30) 25 00 85-229, Fax (0 30) 25 00 85-275
E-Mail: ABO-Vertrieb@ESVmedien.de

Konto:
Deutsche Bank AG
IBAN: DE31 1007 0848 0512 2031 01, BIC (SWIFT): DEUTDE3311

Bezugsbedingungen:

Jahresabonnement Print: 187,80 €
Kombi-Jahresabonnement Print und eJournal, Jahresabonnement eJournal: <https://www.ESV.info/ma-ejournal>
Sonderpreise für in Ausbildung befindliche Bezieher unter <https://ESV.info/MA-Preise>
Alle Preise jeweils einschließlich gesetzlicher Umsatzsteuer; Printausgabe zzgl. Versandkosten.
Die Bezugsgebühr wird jährlich im Voraus erhoben.
Abbestellungen sind mit einer Frist von 2 Monaten zum 1. 1. eines jeden Jahres möglich.

Anzeigen:

Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG., Genthiner Straße 30 G, 10785 Berlin, Tel.: (0 30) 25 00 85-628, Fax (0 30) 25 00 85-630, E-Mail: Anzeigen@ESVmedien.de
Anzeigenleitung: Farsad Chireugin
Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 44 vom 1. Januar 2023, die unter <https://mediadatens.MUELLundABFALL.de> bereitgestellt oder auf Wunsch zugesandt wird.

Manuskripte:

Hinweise für die Abfassung von Beiträgen stehen Ihnen auch als PDF zur Verfügung unter: www.ESV.info/zeitschriften.html.
Das Manuskript erbitten wir per E-Mail bevorzugt in Word, sonst zusätzlich im RTF-Format. Zur Veröffentlichung angebotene Beiträge müssen frei sein von Rechten Dritter. Sollten sie auch an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblichen Nutzung angeboten worden sein, muss dies angegeben werden. Mit der Annahme zur Veröffentlichung überträgt der Autor dem Verlag das ausschließliche Verlagsrecht und das Recht zur Herstellung von Sonderdrucken für die Zeit bis zum Ablauf des Urheberrechts. Eingeschlossen sind auch die Befugnis zur Einspeicherung in Datenbanken, der Verbreitung auf elektronischem Wege (online und/oder offline), das Recht zur weiteren Vervielfältigung zu gewerblichen Zwecken im Wege eines fotomechanischen

oder eines anderen Verfahrens sowie das Recht zur Lizenzvergabe. Dem Autor verbleibt das Recht, nach Ablauf eines Jahres eine einfache Abdruckgenehmigung zu erteilen; sich ggf. hieraus ergebende Honorare stehen dem Autor zu. Bei Leserbriefen sowie bei angeforderten oder auch bei unaufgefordert eingereichten Manuskripten behält sich die Redaktion das Recht der Kürzung und Modifikation der Manuskripte ohne Rücksprache mit dem Autor vor.

Rechtliche Hinweise:

Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. – Die Veröffentlichungen in dieser Zeitschrift geben ausschließlich die Meinung der Verfasser, Referenten, Rezensenten usw. wieder. – Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Markenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Nutzung von Rezensionstexten:

Es gelten die Regeln des Börsenvereins des Deutschen Buchhandels e. V. zur Verwendung von Buchrezensionen.
<https://AGB.ESV.info/>

Zitierweise:

Müll und Abfall, Jahrgang, Heft, Seite.

ISSN: 0027-2957

Druck:

Buch- und Offsetdruckerei H. Heenemann GmbH & Co. KG., Berlin

7.23

Schwerpunktthema:
Kreislaufwirtschaft, Zero Waste Cities, Produktverantwortung, Klimaschutz, Photovoltaikanlagen, Bioabfallverwertung, Pflanzenkohle

Erste Gemeinwohl-Bilanz der Stadtreinigung Hamburg: Erste Erfahrungen aus einem Pilotprojekt · Ummenhofer (SRH)

Die Rolle von Zero Waste Cities für eine nachhaltige Zukunft: Kommunale Strategien zur Abfallvermeidung am Beispiel des Münchner Zero-Waste-Konzepts · Koop, Fecke (Wuppertal Institut)

Smartphones: Vom Austauschprodukt zum langjährigen Begleiter – wie Politik die individuelle Entscheidung unterstützen kann · Baron (SRU)/Dornack (TU Dresden)

Aktueller Stand und Ausblick zur Erfassung, Wiederverwendung und Verwertung von Photovoltaikanlagen · Hofmann (Hochschule Rhein-Main)/Kummer (HNLUG)

Klimaschutzorientierte Bioabfallverwertung – Projektergebnisse aus dem Verbundvorhaben „KlimaBioHum“ · Daniel-Gromke/Nelles (DBFZ)

CO₂-Potential der Herstellung von Pflanzenkohle und -Kompost im Tierpark Berlin – Endergebnisse des CarboTIP-Projektes (Teil 2) · Wagner (TU Berlin)