

PlasticFreeDanube

AKTIONSPLAN

für die Vermeidung von und den Umgang mit
Kunststoffabfällen in und entlang von Flüs-
sen



Inhalt

1. Beweggründe für diesen Aktionsplan	2
1.1. Kunststoffverschmutzung in Flusssystemen.....	2
1.2. Adressaten und Zielgruppen des Aktionsplans.....	2
1.3. Entwicklungsprozess.....	3
2. Rahmenbedingungen.....	4
2.1. Weltweite Strategien sowie Akteurinnen und Akteure	4
2.2. Strategien der Europäischen Union	5
2.3. Abfallmanagementsysteme auf nationaler Ebene	8
3. Aktionsplan und politische Empfehlungen für den Umgang mit Kunststoffabfällen in und entlang der Donau.....	11
3.1. Vermeidung von Kunststoffverschmutzung	11
Maßnahme 1: Verbesserung der Ressourceneffizienz	12
Maßnahme 2: Vermeidung von gefährlicher Verschmutzung	13
Maßnahme 3: Entfernung von Kunststoffabfällen aus Flüssen und deren Umgebung.....	14
Maßnahme 4: Anreize zur verstärkten Sammlung von Kunststoff an (Klein-)Wasserkraftwerken, Kläranlagen oder Regenwasser-Ableitsystemen.....	15
3.2. Beseitigung von Wissenslücken.....	17
Maßnahme 5: Datengewinnung und Überwachung der Kunststoffverschmutzung in der relevanten Projektregion.....	17
Maßnahme 6: Weiterführende Forschung	19
Maßnahme 7: Gründung eines länderübergreifenden Netzwerks aller Donauländer	20
3.3. Aufklärung und Bewusstseinsbildung	22
Maßnahme 8: Umsetzung einer Aufklärungskampagne	23
Maßnahme 9: Ausarbeitung von Unterrichtsmaterial für Bildungseinrichtungen	24
Maßnahme 10: Organisation von weiterbildenden Workshops für Lehrpersonal.....	25
Maßnahme 11: Organisation von Workshops in Schulen und anderen Bildungseinrichtungen bzw. Organisationen.....	26
Maßnahme 12: Anbringung von Infoboards an vermüllten Hotspots	27
4. Literature	28

1. Beweggründe für diesen Aktionsplan

1.1. Kunststoffverschmutzung in Flusssystemen

Aufgrund seiner universellen Materialeigenschaften wird Kunststoff als DAS Material des 20. und 21. Jahrhunderts angesehen und ist in fast all unseren Lebensbereichen präsent. Dies spiegelt sich auch in der weltweiten Nachfrage wider, die so gut wie unaufhaltsam steigt. Im Jahr 2018 wurden weltweit fast 360 Mio. Tonnen Kunststoff hergestellt [1]. Diese Entwicklung geht allerdings auch mit negativen Umweltauswirkungen einher. Der geringschätzig und gedankenlos Umgang mit dem Material führt sowohl in Gewässern als auch an Land zu Kunststoffverschmutzung. Kunststoffabfälle stellen eine Bedrohung für zahlreiche Tierarten dar und selbst im menschlichen Organismus wurden bereits Spuren von Kunststoffpartikeln nachgewiesen.

Während die Kunststoffablagerungen an Stränden und in Meeren seit den 1970ern untersucht und dokumentiert werden, sind die Quellen, Eintragspfade sowie Umweltauswirkungen in Flüssen nach wie vor unzureichend erforscht. Mangelhaftes (Kunststoff-)Abfallmanagement ist die Hauptursache dafür, dass landbasierte Quellen – unter Einbeziehung der verschiedenen Transportpfade wie Flüsse, städtische Abflusskanäle und weggeworfener Abfall an Stränden – geschätzt für 80 % der Kunststoffablagerungen in den Weltmeeren verantwortlich sind [2, 3]. Naturkatastrophen wie Tsunamis und Unwetter spielen unter Umständen ebenfalls eine Rolle für vermehrte Kunststoffablagerungen in den Ozeanen [4]. Die Schätzungen zu der Menge an Kunststoffabfällen, die über Flüsse in das Meer gelangen, weichen in der Literatur stark voneinander ab. Die jährliche Eintragsmenge wird auf 0,4 bis 12,7 Mio. Tonnen oder 2 bis 10 % der jährlichen Produktionsmenge geschätzt [3, 5-7]. Die Top-20-Flüsse, die Abfälle in Ozeane und Meere eintragen, befinden sich überwiegend in Asien und transportieren zwei Drittel der weltweiten Gesamtmenge [6].

1.2. Adressaten und Zielgruppen des Aktionsplans

Dieser Aktionsplan richtet sich an strategische sowie politische Entscheidungsträgerinnen und -träger sowie deren Durchführungseinrichtungen. Um die Eintragsmenge von Kunststoffen in die Umwelt in Zukunft zu verringern und zu vermeiden, müssen Maßnahmen und Ressourcen gebündelt, internationale Kooperationen intensiviert und gesetzliche Vorgaben verschärft werden. Die Empfehlungen und Verbesserungsvorschläge dieses Aktionsplans zielen auf einen verbesserten Umgang mit Kunststoffabfällen in Flusssystemen ab.

	Angesprochene Interessensgruppen	Beispielhafte Liste
	Behörden	Bundesministerien, staatliche Stellen, Regional- und Kommunalverwaltung, Gemeindebehörden
	Abfallmanagementverbände	Kommunale und regionale Abfallwirtschafts-/Umweltverbände
	Bildungseinrichtungen	Schulen, Kindergärten, Schulungszentren
	Gemeinnützige Organisationen und Verbände	NGOs, Fischereiverbände, öffentliche Einrichtungen, Stiftungen
	Unternehmen	Abfallmanagement- und Recyclingunternehmen, Kunststoffindustrie, Einzelhändler, Betreiber von Wasserkraftwerken etc.
	Forschung/Beratung	Universitäten, Forschungsinstitute, Beratungsunternehmen
	Konsumentinnen und Konsumenten / Bürgerinnen und Bürger	Kunststoffkonsum in Verbindung mit Lebensmitteln, Rohstoffen, Baustoffen, Elektrogeräten, Mobilität, Gartenarbeit, Sport und Freizeit etc. Richtige Entsorgung Entfernung von Kunststoffen aus der Umwelt

1.3. Entwicklungsprozess

Dieser Aktionsplan wurde in Zusammenarbeit mit relevanten Interessensgruppen entwickelt. Die Grundlage für diesen Aktionsplan bilden auf der einen Seite die wichtigsten Ergebnisse und Empfehlungen des Projektes „PlasticFreeDanube“, auf der anderen Seite wurden die Inhalte von Expertenworkshops, der „Action Plan Conference“ sowie eines Peer-Review-Prozesses miteinbezogen.

2. Rahmenbedingungen

Aufgrund seiner Allgegenwärtigkeit und der kaum bewertbaren Umweltauswirkungen ist es nicht überraschend, dass dem Thema Kunststoffverschmutzung in den letzten Jahren weltweit mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird. In diesem Kapitel werden die Schlüsselakteurinnen und -akteure sowie deren Handlungsebenen und die wichtigsten rechtlichen Rahmenbedingungen im Kampf gegen Kunststoffe sowie deren unerwünschten Auswirkungen kurz dargelegt. Eine detaillierte Zusammenfassung der bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen in Bezug auf Kunststoffe auf europäischer oder nationaler Ebene (AT & SK) ist im „D 3.1.2 Legal Framework Report“ zu finden.

2.1. Weltweite Strategien sowie Akteurinnen und Akteure

Im Allgemeinen gehen globale Maßnahmen aus verschiedenen Hintergründen und Perspektiven hervor und beziehen unterschiedliche Akteurinnen und Akteure mit ein. Die Komplexität und Weitläufigkeit der Kunststoffproblematik spiegelt sich in den unterschiedlichen Kontexten der globalen Kunststoffmaßnahmen und den verschiedenen potenziellen Regulierungsinitiativen wider. Maßnahmen zu Kunststoffen sind länderübergreifend und verbinden staatliche sowie nichtstaatliche Akteurinnen und Akteure über Grenzen sowie verschiedene Ebenen hinweg miteinander [8]. In der folgenden Tabelle wird ein Überblick über weltweit in diesem Bereich tätige Akteurinnen und Akteure gegeben.

Tabelle 1: Akteurinnen und Akteure sowie Initiativen zu globalen Kunststoffmaßnahmen [8]

Arten von Akteurinnen und Akteuren		Beispiele	Initiativen
Staatliche Akteurinnen und Akteure	Staaten	Aufsichtstätigkeiten	Umweltschutzvorschriften, Verbote, Steuern (weltweit vorhanden)
	Staatennetzwerk	G7, Commonwealth Ocean	Plastic Charter, Commonwealth Clean Ocean Alliance
	Regionale staatliche Organisationen	EU	EU-Strategie für Kunststoff in der Kreislaufwirtschaft
	Globale staatliche Organisationen	UN, UNEP, Weltbank	Ziele für nachhaltige Entwicklung; Global Partnership of Marine Litter; Clean Seas Campaign; PROBLUE-Fonds
Wirtschaftsakteurinnen und Akteure	Einzelne Unternehmen	Coca Cola, Starbucks, McDonalds, Colgate Palmolive, Unilever, Johnson & Johnson	Konzernkampagnen zur Kommunikation von Plänen zur Kunststoffreduzierung, besserem Recycling etc.
	Wirtschaftsverbände	World Plastic Council, Plastic Europe, PLASTICS, Cosmetics Europe	Engagement und Kampagnen wie „Declaration of the Global Plastics Associations for Solutions on Marine Litter“ (dt. Erklärung des globalen Kunststoffverbands über Lösungen zu Abfällen in den Meeren“ oder „This is plastic“ (dt. Das ist Kunststoff).
Zivilgesellschaftliche Akteure	Umwelt-NGOs	Greenpeace	Beide Arten: Engagement und Kampagnen mit Konsumentin-

	Anti-Kunststoff-Netzwerke oder -Bewegungen	Break free from Plastic, Plastic Pollution Coalition	nen und Konsumenten, politischen sowie Wirtschaftsakteurinnen und Akteuren als Zielgruppe; örtliche Veranstaltungen wie Meeressäuberungsaktionen
--	--	--	--

2.2. Strategien der Europäischen Union

Die wichtigsten Rahmenbedingungen in Bezug auf Kunststoffe und deren unerwünschten Auswirkungen werden auf EU-Ebene im Paket zur Kreislaufwirtschaft, in der EU-Strategie für Kunststoffe und in der EU-Richtlinie zu Einwegkunststoffen festgelegt.

Paket zur Kreislaufwirtschaft

2015 führte die Europäische Kommission das Paket zur Kreislaufwirtschaft zusammen mit einem Aktionsplan für eine Kreislaufwirtschaft und Gesetzesentwürfen zur Abänderung von EU-Richtlinien zu Abfallthemen ein. Das Paket zur Kreislaufwirtschaft fördert durch die längstmögliche Beibehaltung der Produkt-, Material- und Ressourcenwerte in der Wirtschaft ein ökologisch und wirtschaftlich nachhaltiges Wachstum. Es zielt darauf ab, Abfall auf ein Minimum zu reduzieren sowie die Wiederverwendung, Reparatur, Wiederaufwertung und das Recycling von bestehenden Materialien sowie Produkten zu fördern. Der Wandel hin zu einer Kreislaufwirtschaft birgt verschiedene Nutzen, u. a. verminderten Druck auf die Umwelt, verbesserte Rohstoffversorgungssicherheit, erhöhte Wettbewerbsfähigkeit, mehr Innovation, Wachstum und Jobs.

Im März 2020 veröffentlichte die Europäische Kommission ihren neuen Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft. Die Maßnahmen des Aktionsplans der EU für die Kreislaufwirtschaft decken den gesamten Produktlebenszyklus ab: von der Produktion und dem Konsum über die Abfallwirtschaft bis hin zum Markt für Sekundärrohstoffe. Durch verstärktes Recycling und vermehrte Wiederverwendung tragen die vorgeschlagenen Maßnahmen zur „Schließung der Lücke“ im Produktlebenszyklus bei und sind sowohl für die Umwelt als auch für die Wirtschaft von Vorteil. Derartige Maßnahmen beinhalten die europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft, konkrete Maßnahmen zur Reduktion von Abfällen in den Meeren durch die Umsetzung der EU-Verpflichtungen in Bezug auf die Ziele für nachhaltige Entwicklung der Agenda 2030 der Vereinten Nationen, die Entwicklung von Normen für Sekundärrohstoffe (insbesondere für Kunststoffe), Leitlinien zu Bewertungen im Vorfeld von Abrissen für die Baubranche und das freiwillige branchenweite Protokoll für Bau- und Abrisschutt. Alle 54 Maßnahmen des Aktionsplans sind mittlerweile entweder abgeschlossen oder befinden sich gerade in der Umsetzungsphase.

Im Rahmen des Pakets zur Kreislaufwirtschaft wurden mehrere EU-Rechtsakte überarbeitet, die von den EU-Mitgliedsstaaten bis Juli 2020 in nationales Recht umgesetzt werden mussten. Die überarbeiteten Rechtsakte zum Thema Abfall geben klare Zielsetzungen für die Verringerung von Abfällen und einen ehrgeizigen sowie überzeugenden Langzeitplan in den Bereichen Abfallmanagement und Recycling vor (Europäische Kommission, 2018a). Schlüsselemente sind u. a.:

- ▶ Eine gemeinsame EU-weite Zielvorgabe für das Recycling von Siedlungsabfällen: 55 % bis 2025, 60 % bis 2030 und 65 % bis 2035
- ▶ Eine gemeinsame EU-weite Zielvorgabe für das Recycling von Verpackungsabfällen: 65 % bis 2025, 70 % bis 2030
- ▶ Neue Recyclingvorgaben für verschiedene Arten von Verpackungsabfällen, inkl. Vorgaben für Kunststoffrecycling: 50 % bis 2025, 55 % bis 2030

- ▶ Eine bindende Vorgabe zur Verringerung der Anzahl an Mülldeponien auf ein Maximum von 10 % der Siedlungsabfälle bis 2035
- ▶ Verpflichtende Programme zu erweiterter Herstellerverantwortung für alle Verpackungen bis 2024; Minimalanforderungen an Programme für erweiterte Herstellerverantwortung zur Verbesserung ihrer Wirkungen sowie Kosteneffizienz
- ▶ Stärkung der Ziele zur Vermeidung von Lebensmittel- und Meeresabfällen, um die Umsetzung der EU-Verpflichtungen in Bezug auf die Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen zu unterstützen

EU-Strategie für Kunststoffe

Die EU-Strategie für Kunststoffe zielt darauf ab, die momentane Entwicklung, Herstellung, den gegenwärtigen Gebrauch und das derzeitige Recycling von Kunststoffen und Kunststoffprodukten komplett umzugestalten. Übergeordnetes Ziel ist es, die von Kunststoffen entlang der Wertschöpfungskette geschaffenen Probleme zu beseitigen und dabei deren gesamten Produktlebenszyklus zu berücksichtigen. Laut der Europäischen Kommission (2018b) sollen bis 2030 alle auf dem EU-Markt erhältlichen Kunststoffverpackungen auf kostenwirksame Weise entweder wiederverwendbar oder recyclebar sein und über die Hälfte des anfallenden Kunststoffabfalls recycelt werden.

Zu den Kernelementen der Strategie zählen:

- ▶ Verbesserung der Produktentwicklung: Recycle- oder Wiederverwendbarkeit aller Kunststoffverpackungen auf dem EU-Markt bis 2030
- ▶ Verringerung von Einwegkunststoffen
- ▶ Entwicklung von einheitlichen Normen für die Bestimmung und Etikettierung von kompostier- und biologisch abbaubaren Kunststoffen, Erarbeitung von Kriterien für deren Verwendung
- ▶ Eindämmung der Umweltverschmutzung durch Mikroplastik, inkl. Berücksichtigung von Strategiemöglichkeiten zur Reduzierung der unbeabsichtigten Freisetzung von Mikroplastik durch Reifen, Textilien und Farben

EU-Richtlinie zu Einwegkunststoffen

In der EU landen jährlich 150.000 bis 500.000 Tonnen Kunststoffabfälle im Meer. In der EU-Richtlinie zu Einwegkunststoffen werden die europaweit 10 am häufigsten an den Stränden und im Meer zu findenden Kunststoffprodukte sowie verlorengegangene oder im Meer zurückgelassene Fischereiausrüstung gezielt in Angriff genommen. Laut der Europäischen Kommission machen diese Kunststoffe insgesamt 70 % aller Abfälle in den Meeren aus. Im März 2019 einigte sich das Europäische Parlament auf (überarbeitete) ehrgeizige Maßnahmen, die von der Kommission im Kampf gegen Abfälle sowie zurückgelassene Fischereiausrüstung in den Meeren und zu oxo-abbaubaren Kunststoffen vorgeschlagen wurden. Mit einer Reihe ehrgeiziger Maßnahmen nimmt die Richtlinie zu Einwegkunststoffen Abfälle in den Meeren direkt in Angriff:

- ▶ Ein **Verbot von ausgewählten Einwegkunststoffprodukten** mit am Markt verfügbaren Alternativen: Wattestäbchen, Besteck, Teller, Strohhalme, Rührstäbe, Stäbe für Luftballons, Becher sowie Verpackungen für Lebensmittel und Getränke aus Styropor und ein Verbot aller Produkte aus oxo-abbaubarem Kunststoff.
- ▶ **Maßnahmen zur Senkung des Konsums** von Lebensmittelverpackungen und Trinkbechern aus Kunststoff sowie konkrete Marketing- und Etikettiermaßnahmen für bestimmte Produkte.
- ▶ **Programme für erweiterte Herstellerverantwortung**, welche die Kosten für die Abfallbeseitigung miteinbeziehen und auf Produkte wie Tabakfilter und Fischereiausrüstung Anwendung finden.

- ▶ Ein 90-prozentige **Zielvorgabe für die Mülltrennung von Plastikflaschen** bis 2029 (77 % bis 2025) und die Einführung von Gestaltungsvorgaben zur Befestigung der Verschlüsse an den Flaschen sowie die Zielvorgabe, ab 2025 25 % recycelten Kunststoff für die Herstellung von PET-Flaschen und ab 2030 30 % für die Herstellung aller Kunststoffflaschen zu verwenden.



2.3. Abfallmanagementsysteme auf nationaler Ebene

Um das Ausmaß der Kunststoffverschmutzung einschätzen und potenzielle Präventivmaßnahmen beurteilen zu können, muss das Hintergrundsystem, z. B. der Rechtskontext und das Abfallmanagementsystem, als essenzieller Bestandteil betrachtet werden. Folgende Tabelle dient als Beispiel für eine kurze Übersicht über die wichtigsten nationalen Unterschiede im Projektgebiet PlasticFreeDanube. Weitere detaillierte Informationen sind im PFD-Abfallmanagementbericht zu finden.

Tabelle 2: Schlüsselkennziffern zum Abfallmanagement in der Projektregion PlasticFreeDanube

	Österreich	Projektregion Österreich	Slowakei	Projektregion Slowakei
Siedlungsabfallaufkommen insgesamt (t)	4.160.200	<u>Wien</u> : 855.464 <u>Niederösterreich (NÖ)</u> : 855.129	2.136.787 im Jahr 2017	<u>Bratislava (Stadt)</u> : 140.594 <u>Trnava (Region)</u> : 243.865
Siedlungsabfall (kg pro Kopf und Jahr)	488 im Jahr 2015	<u>Wien</u> : 482 im Jahr 2015 <u>Niederösterreich</u> : 520 im Jahr 2015	324 kg im Jahr 2015 (Europäische Kommission, 2014a), 393 im Jahr 2017	<u>Bratislava (Stadt)</u> : 338 <u>Trnava (Region)</u> : 430 <u>Bratislava (Stadt)</u> : 502 im Jahr 2017 <u>Trnava (Region)</u> : 500 im Jahr 2017
Recycling Siedlungsabfall	56 % im Jahr 2014: 25 % Materialrecycling, 31 % Kompostieren/anaerober Abbau		10,3 % im Jahr 2014: (5,1 % Materialrecycling, 5,2 % Kompostieren)	
Kunststoff in Siedlungsabfällen = Kunststoffverbraucherabfälle	491.127 t im Jahr 2015 (66 kg pro Kopf und Jahr) 191.127 Kunststoff in Siedlungsabfällen ohne Verpackungen = 22 kg pro Kopf und Jahr		<i>Grobe Schätzung:</i> 250.000 t	
Kunststoffverpackungsaufkommen	294.888 t im Jahr 2015 34 kg pro Kopf und Jahr[9]		119.409 t im Jahr 2017 22 kg pro Kopf und Jahr	
Stoffliche Verwertung (% der gesammelten Kunststoffabfälle)	34 % [10] 33,6 % (BML-FUW,2017a)		58 %	
Deponierung (% der gesammelten Kunststoffabfälle)	1 %		9 %	
Sammelsystem	Nur Verpackungen	<u>Wien</u> : Nur Flaschen (HDPE+PE) <u>NÖ</u> : PET-Flaschen & Leichtverpackungen (LVP)	Alle Kunststoffe (inkl. Nicht-Verpackungen)	<u>Bratislava (Stadt)</u> : hauptsächlich Sammelstellen, (in geringem Ausmaß) Wertstoffhöfe
Getrennt gesammelter Kunststoff (kg pro Kopf und Jahr)		<u>NÖ</u> : 29,4 kg pro Kopf (8,9 PET-Flaschen, 20,5 LVP) (NÖ AWP, 2016)	<u>Trnava (Region)</u> : 31,8 <u>Bratislava (Stadt)</u> : 19,4	

		Wien: 3,8 (PET-Flaschen) + LVP 4,79 Plastikfolien 0,017		
Kunststoffsammelrate		Wien: 22 % des Gesamtkunststoffs (HDPE+PET) Niederösterreich: 74 % der PET-Flaschen, 60 % der LVP (NÖ AWP, 2016)	Bratislava (Stadt): 41 %	
Recyclingrate (%) EU-Zielvorgabe 2020: 55 %		Wien: ~20 % (Schätzung) Niederösterreich: 69 %	Bratislava (Stadt): 10 % Trnava (Region): 40 %	
Recyclingrate von Kunststoffverpackungen Im Jahr 2015 erreichte die EU 22,5 %, die EU-Zielvorgabe liegt bei 75 % bis 2030	<u>Gesamtrecyclingrate von Kunststoffverpackungen: 26 % ± 7 %</u> wobei 40 % ± 3 % in Müllverbrennungsanlagen und die übrigen 33 % ± 6 % in der Zementindustrie weiterverarbeitet wurden[11]		40–45 %	

In Österreich ist das Abfallaufkommen im Allgemeinen höher als in der Slowakei. Das durchschnittliche jährliche Siedlungsabfallaufkommen pro Kopf liegt in Österreich bei 488 kg und in der Slowakei bei 393 kg.

Auch die Menge an Kunststoffverpackungen, der bedeutendste Kunststoffabfallstrom, übersteigt in Österreich mit 34 kg pro Kopf und Jahr das slowakische Aufkommen von 22 kg pro Kopf und Jahr. Der Gesamtkunststoffabfall betrug in Österreich im Jahr 2015 916.360 t (191.929 t reine Kunststoffabfallströme; 705.767 t Kunststoff in kunststoffhaltigen Abfallströmen).

Während nur 4 % der österreichischen Siedlungsabfälle auf Mülldeponien gekippt werden, landen in der Slowakei immer noch zwei Drittel (66,5 %) aller Siedlungsabfälle auf Deponien. Werden illegale Mülldeponien miteinbezogen, ist dieser Anteil sogar noch höher. Teilweise kann dies auf die niedrige Deponiesteuern in der Slowakei zurückgeführt werden ($\leq 1/10$ der österreichischen Steuer). Im Jahr 2016 trat in der Slowakei ein neues Gesetz in Kraft, das die Produktverantwortung ausweitet, die getrennte Sammlung von Abfällen fördert sowie zur Vermeidung von Deponierung und illegaler Abfalllagerung beiträgt. Es ist davon auszugehen, dass die illegale Abfallwirtschaft in der Slowakei eine bedeutende Rolle spielt, womit auch die illegale Verbrennung von Abfällen berücksichtigt werden muss.

Was Sammelsysteme und stoffliche Verwertung betrifft, schneidet die Slowakei bei Kunststoff gut ab. Während in Österreich nur Kunststoffverpackungsabfälle getrennt gesammelt werden, werden in der Slowakei alle Kunststoffarten, inkl. Nicht-Verpackungen, getrennt gesammelt. Aufgrund der verschiedenen Sammel-, Behandlungs- und Entsorgungssysteme in den untersuchten Regionen ist ein direkter Vergleich der Kennziffern nicht immer möglich – auch innerhalb von Österreich bestehen unterschiedliche Sammelsysteme für Kunststoffabfälle. In der Slowakei tritt im Jahr 2022 ein neues Gesetz in Kraft, das Pfand auf alle Kunststoffflaschen (und Aluminiumdosen) vorsieht. In Österreich wird hingegen momentan darüber debattiert, wie bei PET-Flaschen die 90-prozentige Sammelrate erzielt werden kann. Die Verwertungs- und Recyclingraten von Kunststoffverpackungen belaufen sich in Österreich auf 100 %

bzw. 33,6 %. In der Slowakei liegt die Verwertungsrate bei 58 % und die Recyclingrate bei 52,7 % (Eurostat, 2019). Trotz dieser Tatsache landen in der Slowakei 9 % der Kunststoffabfälle auf Mülldeponien, während Österreich diesen Anteil auf 1 % senken konnte.

3. Aktionsplan und politische Empfehlungen für den Umgang mit Kunststoffabfällen in und entlang der Donau

Ziel dieses Aktionsplans ist es, Empfehlungen für den Umgang mit sowie für die Verringerung von Kunststoffverschmutzung sowie -abfällen auszusprechen, um die Situation in Österreich und der Slowakei, aber auch in anderen Donauländern nachhaltig zu verbessern. Um bestmöglich in politischen Agenden oder übergreifenden Programmen bzw. Strategien berücksichtigt zu werden und praktische Lösungen zu bieten, wurde dieser Aktionsplan unter Einbeziehung von relevanten Interessensgruppen sowie Entscheidungsträgerinnen und -träger ausgearbeitet. Der Schwerpunkt dieses Aktionsplans liegt auf sauberen Flüssen. Allgemeineren Maßnahmen wie der globalen Vermeidung von Kunststoff wird daher keine Berücksichtigung geschenkt.

Um die weiter oben dargelegten Ziele zu erreichen, werden mehrere Maßnahmen ausgesprochen. Diese betreffen im ersten Schritt die Vermeidung von Kunststoffverschmutzung und beinhalten technische Lösungen, die auf die Beseitigung von Kunststoffverschmutzung abzielen. Maßnahmen zur Schließung von Wissenslücke zielen auf die Bereitstellung von Vergleichswerten ab, die eine verlässliche Überwachung und Bewertung der umgesetzten Maßnahmen ermöglichen. Aufklärungsmaßnahmen und Bewusstseinsbildung haben die Vermeidung aller Verschmutzungsarten zum Ziel.

3.1. Vermeidung von Kunststoffverschmutzung

Kunststoffe sollten nur dann verwendet werden, wenn sie aus ökologischer Perspektive besser als andere Materialien sind. Nach dem Gebrauch muss jegliche Freisetzung in die Umwelt vermieden werden, da sich Kunststoffe biologisch nur sehr langsam zersetzen und daher „für immer“ in der Umwelt bestehen bleiben. Daher müssen Maßnahmen zur Förderung von Recycling ergriffen werden.

Maßnahme 1: Verbesserung der Ressourceneffizienz

Aus Sicht der Ressourceneffizienz ist es von besonderer Bedeutung, die Umwelt nicht mit Kunststoffabfällen zu verschmutzen oder diese auf Mülldeponien zu lagern. Kunststoffverpackungen machen fast die Hälfte des im Rahmen des Projektes gesammelten Kunststoffs aus. Daher ist es wichtig, Bewusstsein dafür zu schaffen, dass zu viel Verpackungsmaterial im Umlauf ist und dass unser Konsumverhalten sowie Lebensstil zu Umweltproblemen führen. Manchmal ist es für Konsumentinnen und Konsumenten allerdings schwierig, Kunststoffe zu vermeiden (z. B. in Discount-Supermärkten). Es muss klar festgelegt werden, wer für die Verringerung von Kunststoffverpackungen verantwortlich ist. Konsumentinnen und Konsumenten, der Handel oder der Gesetzgeber?

Sobald mehr ökologische Materialien verfügbar sind, muss die Kunststoffherstellung zurückgefahren werden. Wir müssen weniger Einwegverpackungen verwenden. Nicht vermeidbare Kunststoffabfälle müssen sachgemäß gesammelt, getrennt und entsorgt werden. Kunststoff sowie andere Materialien sind für gewöhnlich mit einem Symbol gekennzeichnet, das die Materialzusammensetzung der Verpackung bzw. des Produkts angibt. Es handelt sich um eine Zahl oder einen Buchstaben, die/der Teil eines Symbols mit drei Pfeilen ist. In getrennten Kunststoffabfällen sind keine Produkte, die mit den Symbolen 3, 4, 6, und 7 gekennzeichnet sind, enthalten.

Zudem brauchen wir einen systemischen Wandel wie verstärkte Förderung von recyclinggerechter Verpackungsgestaltung und umfassenderen Einsatz von recycelten Materialien. Momentane Kunststoffrecyclingraten sind im Vergleich zu anderen Materialien wie Papier, Metall oder Aluminiumverpackungen viel zu niedrig.

Da Kunststoff zum Großteil durch Vermüllung in die Umwelt gelangt, liegt es an jedem Einzelnen, einen Beitrag zu einer saubereren Umwelt zu leisten.

- Setzen Sie keine Kunststoffe in die Umwelt frei. Wenn Sie Kunststoffabfälle in der Natur oder am Donauufer finden, nehmen Sie sie mit und entsorgen Sie sie in einem dafür vorgesehenen Behälter zur Mülltrennung. Dadurch wird verhindert, dass Kunststoffabfälle zu Mikroplastik zerfallen.
- Vorrangig muss die Freisetzung von Kunststoffen in die Umwelt vermieden werden.
- Innovationen können nur dann auf nachhaltige Weise eingesetzt werden, wenn sie angemessen in soziale Kontexte eingebunden sowie einem Wandel der Verhaltensweisen, Normen und Werte begleitet werden. Für die Analyse des Problemfelds Kunststoffverschmutzung könnte sozialwissenschaftliche Forschung daher eine Schlüsselrolle spielen.

Informieren Sie relevante Interessensgruppen und die breite Öffentlichkeit, um:

- Einwegkunststoffverpackungen, aber auch Einwegverpackungen aus anderen Materialien zu vermeiden.
- kombinierte Verpackungen aus Kunststoff und anderen Materialien sowie mit dem Wert 7 (andere Kunststoffarten) gekennzeichnete Verpackungen zu vermeiden. Der Großteil davon kann nicht recycelt werden.
- Kunststoffverpackungen durch umweltfreundliche Alternativen zu ersetzen (Beachten Sie bitte: Alternativen sollten kritisch hinterfragt werden, da diese nicht notwendigerweise nachhaltiger als konventioneller Kunststoff sind; unter anderem muss die Verwendungshäufigkeit, z. B. bei Papiertragetaschen, berücksichtigt werden).
- Kunststoffe für das Recycling zu trennen.
- keine Kunststoffe in Öfen, an Feuerstellen oder im Garten zu verbrennen. Bei der Verbrennung von Kunststoffen werden gefährliche Substanzen freigesetzt, z. B. Schwermetalle, Kohlenmonoxid und Phthalate.

Folgende im Rahmen des Projektes PlasticFreeDanube zusammengestellte Materialien stehen zur Verfügung:

- Materialien zur Bewusstseinsbildung (siehe Maßnahmen in Kapitel 3.2)
- Bericht über die Arten, Zusätze und beigefügten Stoffe des gesammelten Kunststoffs (auf Englisch)
- Bericht über die Fragmentierung und Abriebfestigkeit von Mikroplastik im Flusssystem (auf Englisch)
- Bericht über die möglichen Auswirkungen von Makroplastikverschmutzung in und entlang der Donau (auf Englisch)

Maßnahme 2: Vermeidung von gefährlicher Verschmutzung

Weltweit fallen momentan 300 Mio. Tonnen Kunststoffabfälle pro Jahr an. Ein großer Teil davon landet in Flüssen und Meeren. Zu den negativen Eigenschaften von Kunststoff zählt, dass er nicht biologisch abbaubar ist. Kunststoffprodukte bzw. Kunststoffverpackungen zersetzen sich nicht in der Natur, sondern zerfallen lediglich in kleinere Partikel. Kunststoffe, die in Gewässern oder Böden enden, fügen lebenden Organismen unter Umständen Schäden zu, z. B. durch Vergiftungen.

Im Rahmen von PlasticFreeDanube konnte nachgewiesen werden, dass Kunststoffabfälle gefährliche Substanzen (z. B. Antimon) abgeben sowie dass sie zu Mikroplastik zerfallen. Insbesondere Styropor wies beim Zerfall zu Mikroplastik eine hohe Geschwindigkeit auf. Im Rahmen von Säuberungsmaßnahmen werden nur größere Teile eingesammelt. Einzelne Styropor-Kügelchen bleiben zurück, da sie mit freiem Auge fast nicht zu erkennen sind.


Je kleiner die Kunststoffpartikel, desto häufiger treten sie auf. Und je kleiner sie werden, desto nachteiliger



ger gestaltet sich deren Oberflächen-Volumen-Verhältnis und desto mehr Schadstoffe können sich ansammeln. Dadurch wird Mikroplastik zu einem Träger für gefährliche Stoffe, die sich an der Oberfläche ansetzen. Es setzt womöglich ebenfalls schädliche Zusatzstoffe des Kunststoffs selbst frei.

Unsere Empfehlungen:

- Die Herstellung von leicht zerfallenden Kunststoffen sollte vermieden werden. Regulatorische Legislativmaßnahmen und Herstellerverantwortung sind notwendig.
- Kunststoffe mit geringen Verschmutzungsauswirkungen sollten hergestellt werden. Da die Herstellung von Kunststoffen ohne Zusatzstoffe aufgrund der geforderten Materialeigenschaften nicht möglich ist, müssen Forschung und Wirtschaft dafür sorgen, umweltfreundliche Lösungen zu finden sowie umzusetzen. Für die Beseitigung dieses Problems bedarf es konkreter Gesetze, mehr Forschung und Herstellerverantwortung.
- Sammelaktionen

Machbarkeit	mittel
Mengenmäßige Auswirkung	hoch
Relevante Interessensgruppen	

Maßnahme 3: Entfernung von Kunststoffabfällen aus Flüssen und deren Umgebung

Identifizierung von Verschmutzungs-Hotspots und Akkumulationszonen

Die Organisation regelmäßiger Kampagnen zur Abfallbeseitigung an den identifizierten Hotspots und Akkumulationszonen stellt einerseits einen einfachen Weg zur Säuberung verschmutzter Gebiete mit der Unterstützung von Freiwilligen dar, und andererseits werden auf diese Weise die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sensibilisiert. Bereits bewährte Initiativen und Sammelaktionen, wie „Let’s clean up Europe (LCEU)“ oder die jährlich stattfindende „Frühjahrsputz-Kampagne“ der österreichischen Umwelt- und Abfallverbände, dienen als gute Gelegenheit, Abfall nicht nur in städtischen Gebieten, sondern auch entlang von Flüssen einzusammeln. Zudem könnte das Angebot regelmäßiger freiwilliger Sammelaktionen erweitert (z. B. mit Team-Building-Events) und von den Organisationen, die an Flüssen gelegene Naturschutzgebiete betreiben, gefördert werden.




Der Beitrag, den jede einzelne Person in ihrem Alltag leisten kann, darf nicht unterschätzt werden. Wenn jede Person täglich nur ein einziges Stück Plastik einsammeln würde, hätte dies bereits einen gewaltigen Effekt. Jedes Mal, wenn wir draußen unterwegs sind, können wir Plastik einsammeln. Auch gezielte Sammelaktionen, wie das so genannte „Plogging“ (aus dem Schwedischen „plocka upp“ (aufheben) + „jogga“ (joggen)), können sich als sehr wirksam erweisen.



Bildung von Akkumulationszonen

Folgende im Rahmen des Projektes zusammengestellte Materialien stehen zur Verfügung:

- **Handbuch zur Probenahme und Sortierung – Evaluierung von Makroplastik-Abfällen in und entlang von Flusssystemen**; enthält eine detaillierte Anleitung zur Organisation von Sammelaktionen: <https://plasticfreeconnected.com/dow>

Machbarkeit	gut
Mengenmäßige Auswirkung	hoch
Relevante Interessensgruppen	

Maßnahme 4: Anreize zur verstärkten Sammlung von Kunststoff an (Klein-)Wasserkraftwerken, Kläranlagen oder Regenwasser-Ableitsystemen

Betreiber von Kleinwasserkraftwerken können zur Entfernung von Kunststoff aus größeren Flüssen beitragen, indem sie das Rechengut sortieren und den Abfall entfernen. Für eine erfolgreiche Umsetzung dieser Maßnahme ist eine zugesicherte Förderung notwendig, da es Kleinwasserkraftwerken ansonsten nicht möglich wäre, die Kosten dafür zu tragen.


In diesem Zusammenhang sollte auf das Rückhaltevermögen bereits existierender Kleinwasserkraftwerke zurückgegriffen werden. Die Errichtung neuer Kraftwerke ist nicht vorgesehen.

Straßenreinigung spielt ebenso eine essenzielle Rolle für potenzielle Eintragspfade, weshalb diese insbesondere vor starken Regenfällen durchgeführt werden sollte. Selbst an den Straßenrändern liegender Abfall, der meist schwer erreichbar ist, kann während starker Regenfälle mitgeschwemmt werden ... Diese Plastikgegenstände müssen eingesammelt werden, noch bevor sie in den Abwasserkanal gelangen oder zumindest bevor sie den Fluss erreichen!

Kläranlagen kommt in der Entfernung von Makroplastik aus dem Abwasser bereits eine bedeutende Funktion zu. Ein wesentlicher Mikroplastikanteil wird mithilfe von Kläranlagen entfernt – dieser Anteil könnte sich in Zukunft mithilfe von Filteranlagen noch erhöhen.

Folgende im Rahmen des Projektes zusammengestellte Materialien stehen zur Verfügung:

Im Rahmen einer Bachelorarbeit, die sich mit dem Projekt befasste, konnte beispielhaft anhand der Fische (einem im Projektgebiet gelegenen Nebenfluss) nachgewiesen werden, dass Kleinwasserkraftwerke das große Potenzial besitzen, große Mengen an Makroplastik aus dem Wasser zu filtern.

Machbarkeit	gut
Mengenmäßige Auswirkung	hoch
Relevante Interessensgruppen	

3.2. Beseitigung von Wissenslücken

Eine ausreichende Datengrundlage zu den Quellen und der Zusammensetzung von Kunststoffabfällen in und entlang von Flüssen ist entscheidend, um Maßnahmen und Empfehlungen abzuleiten. Nur wenn wir genaue Zahlen kennen, kennen wir auch das Problem – und nur dann können wir im nächsten Schritt die Wirksamkeit unserer Maßnahmen überwachen und Verbesserungspotenzial erkennen.

Maßnahme 5: Datengewinnung und Überwachung der Kunststoffverschmutzung in der relevanten Projektregion

Eine ausreichende Datengrundlage zu den Quellen und der Zusammensetzung von Kunststoffabfällen in und entlang von Flüssen ist entscheidend, um Maßnahmen und Empfehlungen abzuleiten. Der derzeitige Wissensstand über das komplexe System, durch das Kunststoffabfälle in Flüsse gelangen, und über die Abfallverteilung entlang der Flüsse, von den Eintragsstellen bis zur Ankunft in den Ozeanen, ist noch sehr begrenzt. Darüber hinaus sind die Methoden zur Probenahme und Sortierung entlang der Flüsse nicht standardisiert, sodass Studienergebnisse schwer zu vergleichen sind und Zusammenhänge nicht klar aufscheinen.

Das Ziel dieser Maßnahme ist es daher, grundlegende Daten über Mengen, Zusammensetzung und Quellen von Kunststoffabfällen, Eintragspfade und die Verteilung von Abfall in und entlang von Flüssen zu beschaffen.

Folgende Maßnahmen werden empfohlen:

- **Überwachung durch regelmäßige Probenahmen entlang des Flusses** zur Einschätzung der tatsächlichen Situation. Die Proben sollten an unterschiedlichen Stellen entnommen werden, um die unterschiedlichen Beschaffenheiten des jeweiligen Flusses abzudecken. Zudem sollte die Probenahme saisonabhängig regelmäßig wiederholt werden, z. B. bei hohem und niedrigem Wasserstand des Flusses, Hochwasser etc.
Bisherige Ansätze zur Bestimmung der Ansammlung und Quellen von Kunststoffabfällen in Flüssen verwenden unterschiedliche Methoden zur Probenahme, Messung sowie Sortierung und sind daher weitgehend nicht miteinander vergleichbar. Neben freiwilligen Sammelaktionen mit dem Ziel, möglichst viele Kunststoffabfälle zu entfernen, soll ein standardisiertes Verfahren eingeführt werden, bei dem der Fokus auf einem festgelegten Gebiet liegt, in dem regelmäßig Proben entnommen werden.
- **Messungen am Fluss**
Für die Entwicklung nachhaltiger Strategien zur Kunststoffvermeidung in unserer Umwelt müssen zunächst erste Untersuchungen gestartet werden. Erst wenn wir das volle Ausmaß des Problems in den einzelnen Regionen kennen, können wir geeignete Lösungen finden. Um dies zu erreichen, sind Überwachungsmaßnahmen unerlässlich. Daher sollten am Fluss standardisierte Messungen durchgeführt werden. Dies umfasst quantitative Messungen, z. B. mithilfe von Netzen, aber auch Messungen, die mithilfe von GPS-Trackern Aufschluss darüber geben, wie sich der Kunststoff im Fluss verhält. Das kann unter anderem die Frage beantworten, wie viel Kunststoff durch Wasserkraftwerke hindurchfließt oder an welchen Flussstellen sich Abfall anhäuft.
- **Datengenerierung über mögliche Umweltverschmutzer – Materialflussmodell** Für eine Evaluierung der Kunststoffverschmutzung in Flüssen müssen als allererstes die wichtigsten Abfallquellen (z. B. Industrie, Landwirtschaft, Verpackungsproduktion, Haushaltsmüll, Schiffe, Häfen, illegale Mülldeponien) und mögliche Eintragspfade ermittelt werden. Als nächstes werden die Hauptquellen, die Eintrags- bzw. Austragsstellen, Transport- und Entsorgungswege von Kunst-

stoffabfällen im Fluss und entlang der Flussufer detailliert beschrieben und die über Mengen, Abfalltypen und Quellen gewonnenen Statistiken in einer Materialflussanalyse (MFA) zusammengetragen, um daraus Rückschlüsse zu ziehen.

- **Transportmodelle von Kunststoffabfällen im Fluss**

Um die Prozesse besser nachvollziehen zu können, wäre die Einführung und Anwendung hydrodynamisch-numerischer Modellierungen notwendig. Mithilfe der Modellierungen kann eine Reihe von Prinzipien festgelegt werden, die für den Kunststofftransport in und entlang von Flüssen ausschlaggebend ist. Im Rahmen von PlasticFreeDanube definieren wir die Spritzwasserzone als einen Bereich, in dem der Kunststoff angeschwemmt wird und sich deswegen ansammelt (1). Dank der Modellierung konnten diese Bereiche ermittelt werden. Dabei wurde verdeutlicht, dass sich im Laufe des Jahres je nach Jahreszeit unterschiedliche Akkumulationszonen bilden. Unter Verwendung hydrologischer Zeitreihen und Modellergebnisse können während bestimmter Akkumulationszeiträume Sammelaktionen festgelegt werden. Das hilft dabei, Aussagen über die Kunststoffakkumulation pro Zeiteinheit zu treffen.



Nebenarmsysteme und andere Überschwemmungsgebiete wurden als „Kunststoffbecken“ identifiziert. Die Modelle zeigen auf, zu welchen Abflussraten Überschwemmungsgebiete überflutet werden und welche Gebiete zu Akkumulationsbecken werden könnten, wenn der Wasserstand sinkt (2).

Numerische Modelle können auch helfen, hydraulische Strukturen zu bewerten (3). Auf diese Weise konnte belegt werden, dass bestimmte Strukturen aufgrund von Wirbelbildung zu einer höheren Verweilzeit des Wassers beitragen, was wiederum je nach Hydrologie zu einer Akkumulation oder Remobilisierung führt. Mithilfe eines schematischen Modells wurden bestimmte wasserbauliche Anlagen identifiziert, die eine Akkumulation begünstigen. Die Modellierung zeigte auch, dass Partikel, die auf einer bestimmten Uferseite ins Wasser gelangen, mit hoher Wahrscheinlichkeit während des gesamten Projektabschnitts an dieser Uferseite bleiben (4). Dies wurde anschließend durch Tracer-Experimente entlang des Flusses überprüft.

Folgende im Rahmen des Projektes PlasticFreeDanube zusammengestellte Materialien stehen zur Verfügung:

- **Probenahme- und Sortierprotokoll** für Kunststoffabfälle in den Sprachen Deutsch, Slowakisch und Englisch. Es wird ein Probenahme- und Sortierprotokoll zur wissenschaftlichen Evaluierung bereitgestellt. Weiters wurden vereinfachte Protokolle (Kurzversionen für Kinder) ausgearbeitet. In den Protokollen für Kinder liegt der Fokus auf Bewusstseinsbildung. Sämtliche Protokolle können kostenlos heruntergeladen werden: <https://plasticfreeconnected.com/dow>
Für eine österreichweite Überwachung schlagen wir eine zentrale Datenbank zur Erfassung, Dokumentation und Evaluierung der in den Protokollen erhobenen Daten vor.
- **Handbuch zur GIS-basierten Analyse der Region**
- **Handbuch zur Organisation von Sammelaktionen etc.?**
- **Messstrategie für die Überwachung des Makroplastiktransports in mittelgroßen und großen Flüssen**

Alle im Rahmen des Projektes erarbeiteten Unterlagen und weiterführenden Informationen stehen auf der **Informations- und Kommunikationsplattform** des Projektes zur Verfügung: <https://plasticfreeconnected.com/>

Machbarkeit	gut
Mengenmäßige Auswirkung	niedrig
Relevante Interessensgruppen	 

Maßnahme 6: Weiterführende Forschung

Das Projekt PlasticFreeDanube ermöglichte eine erste Einschätzung von Eintragsquellen, Quantitäten, Transportverhalten und Umweltgefahren von Kunststoffabfällen in und entlang der Donau. Der Schwerpunkt lag auf einem begrenzten Abschnitt zwischen Wien und dem Wasserkraftwerk Gabčíkovo (Slowakei). Um ein fundiertes Verständnis für die komplexen Zusammenhänge von Kunststoffabfällen in Flüssen zu erlangen, sind weitere Forschungsprojekte notwendig.

Das Projektkonsortium legt seinen Fokus auf die Donau und schlägt diesbezüglich folgende weiterführende Forschungsthemen vor:

- Andere Länder und Gebiete:** Entlang seines Verlaufs ändert jeder Fluss seinen Charakter. Die Donau ist dafür ein gutes Beispiel: Sie durchfließt zunächst eine gebirgige Landschaft und geht dann in die Tiefebene über. Folglich bestehen hinsichtlich der morphologischen Bedingungen und hydrodynamischen Eigenschaften große Unterschiede. Das Transportverhalten (inkl. Schwimm- und Sinkverhalten) sowie die Akkumulation und Remobilisierung von Treibgut wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst, unter anderem von der Uferstruktur und -sicherung, wasserbaulichen Anlagen, der Ufervegetation, dem Vorhandensein oder Fehlen von Flussauen, der Landnutzung entlang des Flusses, der Fließgeschwindigkeit und noch vielem mehr. Die Bevölkerungsdichte, bestehende Lebensstile sowie das Kaufverhalten und der Umgang mit Abfällen üben indirekt ebenfalls einen entscheidenden Einfluss aus. Entlang der Donau können bei den Makro-Kunststoffabfällen Unterschiede festgestellt werden, weshalb diese hinsichtlich der Zusammensetzung des anfallenden Abfalls und des Mikroplastik-Transportverhaltens unter den vorherrschenden Rahmenbedingungen genauer analysiert werden müssen. Um einen umfassenden Ansatz für die Bewertung von Kunststoffabfällen in Flüssen zu entwickeln, müssen noch weitere Flussabschnitte und Einzugsgebiete in anderen Ländern berücksichtigt und in zukünftigen Studien untersucht werden.
- Nebenflüsse der Donau:** Nebenflüsse haben unmittelbaren Einfluss auf die Kunststoffverschmutzung und vergrößern das Einzugsgebiet von Kunststoffabfällen signifikant. In diesem Zusammenhang wird es in Zukunft notwendig sein, Evaluierungsansätze zur Ermittlung und Einschätzung der Kunststoff-Eintragsstellen oder der Auswirkungen des jeweiligen Zuflusses zu berücksichtigen. Darüber hinaus stellt sich die Frage, welche Flussordnungszahlen (vgl. Strom, Fluss, Bach, Rinnal) einbezogen werden sollen.

Es wäre wichtig, die aktuelle Situation der Donau-Nebenflüsse zu untersuchen und insbesondere die Lage der Eintrags-Hotspots zu ermitteln. Mit hoher Wahrscheinlichkeit befinden sie sich in dicht besiedelten Gebieten. Um diese Eintrags-Hotspots über weite Gebiete hinweg umfassend ermitteln zu können, sollten Gemeinden, Fischereiverbände und all jene Einrichtungen sowie Akteurinnen und Akteure eingebunden werden, die prinzipiell für die Reinhaltung der Flüsse zuständig sind. Die ausgearbeiteten Probenahmeprotokolle unterstützen die Dokumentation. Zumindest sollten die Standorte von Hotspots oder Akkumulationszonen in Verbindung mit den entsprechenden GPS-

Daten bekannt gegeben werden. Überwachungsdaten sollten von einer zentralen Stelle bearbeitet werden. In einem nächsten Schritt sollten dann Maßnahmen zur Vermeidung der Kunststoffverschmutzung folgen (siehe Kapitel 3.1).

www.kleinwasserkraft.at

Die Einbindung von Kleinwasserkraftwerken, die einen wesentlichen Abfallanteil aus Flüssen entfernen können, ist auf jeden Fall ein wichtiger Schritt. Kleinwasserkraftwerke können einen bedeutenden Beitrag zur Reinhaltung von Gewässern leisten, indem sie Siedlungsabfälle einsammeln.

Die Entfernung von Kunststoffen aus Gewässern muss aus rechtlicher und wirtschaftlicher Hinsicht so gestaltet werden, dass sich der Vorgang für Betreiber von Kleinwasserkraftwerken rentiert – denn obwohl die Betreiber von Kleinwasserkraftwerken nicht für die Verschmutzung verantwortlich sind, müssen sie für das abgesiebte Rechengut für gewöhnlich die Entsorgungskosten tragen.

- Rückhaltevermögen von Kleinwasserkraftwerken an Nebenflüssen:** Erste Untersuchungen an den Rechen von Kleinwasserkraftwerken zeigen, dass diese Siebe in den Nebenflüssen wesentlich zur Beseitigung der Kunststoffverschmutzung beitragen können. Außerdem können Überwachungskonzepte entwickelt werden, um den langfristigen Verlauf der Verschmutzung und die Wirksamkeit




von Präventivmaßnahmen zu prüfen.

Machbarkeit	mittel
Mengenmäßige Auswirkung	niedrig
Relevante Interessensgruppen	

Maßnahme 7: Gründung eines länderübergreifenden Netzwerks aller Donauländer

Da Kunststoffverschmutzung keine Grenzen kennt, empfehlen wir die Gründung einer länderübergreifenden Kooperationsplattform, um die Kunststoffverschmutzung europäischer Flüsse, insbesondere aber der Donau, zu verhindern.

Bereits bestehende Initiativen wie die IKSD könnten erweitert werden. Wie 1994 im Donauschutzübereinkommen vereinbart, fungiert die IKSD als eine Plattform für die Koordination von Maßnahmen ihrer Mitglieder gegen unterschiedliche Umweltgefahren. Seit 2009 gibt der Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet der Donau (engl. Danube River Basin Management Plan, DRBMP) einen Fahrplan dafür vor. Er beinhaltet einen gemeinsamen Maßnahmenplan und verfolgt das Ziel, die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union (WRRL) zu erfüllen. Seitdem wurden bereits zahlreiche Aktivitäten und Projekte durchgeführt. Im Rahmen des Joint Danube Survey wurden Daten zu ausgewählten Aspekten des Wasserstatus entlang der gesamten Donau sowie seiner wichtigsten Nebenflüsse zusammengetragen. Die Methoden zur Überwachung der Wasserqualität konnten vereinheitlicht werden. Zudem war auch Mikroplastik Gegenstand der Untersuchungen. Die nächste Studie könnte um Makroplastik erweitert werden.

Machbarkeit	mittel
Mengenmäßige Auswirkung	mittel
Relevante Interessensgruppen	

3.3. Aufklärung und Bewusstseinsbildung

Obwohl die in den Ozeanen schwimmenden Kunststoffabfälle ein bereits bekanntes Problem sind, fehlt das Bewusstsein für die Ursachen solch großer Plastikansammlungen. Viele Menschen sind sich der langfristigen Konsequenzen ihrer alltäglichen Entscheidungen und Taten nicht bewusst. Deshalb muss das Bewusstsein für den Zusammenhang zwischen dem eigenen Verhalten und dessen langfristigen Auswirkungen auf die unmittelbare und persönliche Umwelt sowie die globalen Gegebenheiten erhöht werden.

Diese Bewusstseinsbildung und die Erkenntnis, für die eigene Umwelt Verantwortung zu tragen, beginnt schon in sehr jungen Jahren. Deshalb wäre es für die langfristige Veränderung von Verhaltensweisen ein wichtiger Schritt, das Thema „*Kunststoffabfälle in unserer Umwelt und ihre Auswirkungen*“ in den Schulalltag zu integrieren. Das Thema eignet sich nicht nur für einzelne Schulfächer, sondern kann auch im Rahmen fächerübergreifender Schulprojekte behandelt werden. Lehrerinnen und Lehrer sowie alle im Bildungswesen tätigen Personen müssen eingebunden werden, damit sie als Multiplikatoren fungieren können.

Maßnahme 8: Umsetzung einer Aufklärungskampagne


Die Sensibilisierung der Öffentlichkeit für das Problem der Kunststoffabfälle in unserer Umwelt und insbesondere in unseren Flüssen ist der Schlüsselfaktor, um Verhaltensmuster nachhaltig verändern zu können. In diesem Sinne streben wir eine groß angelegte Aufklärungskampagne an. Diese Aufklärungskampagne sollte nicht gemeinnützigen Organisationen überlassen werden, sondern von Behörden umgesetzt werden und über einen längeren Zeitraum laufen.

Für diese Kampagne können die Ergebnisse des Projektes PlasticFreeDanube herangezogen werden. Welche Medien für die Kampagne gewählt werden, hängt sehr stark von den jeweiligen Zielgruppen ab, die ebenfalls bewertet werden müssen. Zum Einsatz sollten sowohl Print- als auch digitale Medien kommen, z. B. Beiträge in lokalen Printmedien, aber auch YouTube-Videos oder Info-Screens in U-Bahn-Stationen etc.

Folgende im Rahmen des Projektes zusammengestellte Materialien stehen zur Verfügung:

- **Bildungsflyer** in den Sprachen Deutsch, Slowakisch und Englisch, die sich vor allem an die Besucherinnen und Besucher des Nationalparks Donau-Auen oder anderer an Flüssen gelegenen Naturschutzgebiete richten.
- **Infoboards** in den Sprachen Deutsch und Slowakisch, die im österreichischen und slowakischen Projektgebiet aufgestellt werden und folgende Bereiche thematisieren: das Phänomen der Vermüllung und seine Auswirkungen auf die Umwelt, die Tierwelt in und entlang der Flüsse sowie auch auf die Menschen, die an der Donau leben und sich erholen.
- **GIS-Bericht**
- **Berichte über die rechtlichen Rahmenbedingungen und Abfallmanagementsysteme in Österreich und der Slowakei**
- **Ergebnisse der Materialflussanalyse (MFA)**
- **Ergebnisse der hydrodynamischen Modellierung von Kunststoffakkumulationsbereichen**
- **Ergebnisse der Probenahme**

Alle im Rahmen des Projektes erarbeiteten Unterlagen und weiterführenden Informationen stehen auf der **Informations- und Kommunikationsplattform** des Projektes zur Verfügung: <https://plasticfreeconnected.com/>

Machbarkeit	mittel
Mengenmäßige Auswirkung	niedrig
Relevante Interessensgruppen	

Maßnahme 9: Ausarbeitung von Unterrichtsmaterial für Bildungseinrichtungen

Um den Umgang mit Müll zu ändern, gilt es, die Öffentlichkeit in Zukunft auf das Problem der Kunststoffverschmutzung aufmerksam zu machen und die Zielgruppen für dieses Thema zu sensibilisieren. Darüber hinaus muss ein Wissens- und Kapazitätsaufbau stattfinden, indem Informationen zielgruppenspezifisch aufbereitet, bei Veranstaltungen präsentiert und in Form von Schulungen, Weiterbildungsangeboten und Unterrichtsmaterial zugänglich gemacht werden. Den nachhaltigen Weg zum Erfolg ebnen die langfristige Integration dieses Themenbereichs in bestehende Bildungssysteme und die Bereitstellung entsprechender Unterrichtsmaterialien an die jeweiligen Einrichtungen, einschließlich der Lehrerausbildung.

Folgende im Rahmen des Projektes zusammengestellte Materialien stehen zur Verfügung:

Die Ausarbeitung von Unterrichtsmaterialien, die von den jeweiligen Einrichtungen genutzt werden können, stellte eines der Projektziele dar. Während der Projektlaufzeit wurden zwei Bildungsflyer entwickelt – der erste Flyer richtet sich vorrangig an die Besucherinnen und Besucher des Nationalparks Donau-Auen und der zweite an Kinder. Beide Flyer sind auf Deutsch, Slowakisch und Englisch erhältlich. Zusätzlich wurde für Lehrerinnen und Lehrer eine Broschüre zusammengestellt, in der grundlegende Informationen zur Problematik der Kunststoffabfälle in unserer Natur und insbesondere in unseren Flüssen zu finden sind. Die Broschüre umfasst auch Anleitungen für Experimente, Übungen, Projekte etc. für Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Schulstufen. Die Broschüre ist auf Deutsch und Slowakisch erhältlich.

Die ausgearbeiteten Unterrichtsmaterialien sollten von den Projekt- und Strategiepartnerinnen und -partnern sowie verschiedenen Interessensgruppen an die Bildungseinrichtungen verteilt werden. Für die Verbreitung der Materialien sowie für die Bewerbung der Informations- und Kommunikationsplattform kann die Liste der relevanten Interessensgruppen und anderer Netzwerke genutzt werden.

Das gesamte im Rahmen des Projektes erarbeitete Unterrichtsmaterial steht auf der Informations- und Kommunikationsplattform des Projektes zur Verfügung: plasticfreeconnected.com

Machbarkeit	gut
Mengenmäßige Auswirkung	niedrig
Relevante Interessensgruppen	  


Maßnahme 10: Organisation von weiterbildenden Workshops für Lehrpersonal

Ziel dieser Maßnahme ist es, Workshops für im Bildungswesen tätige Personen zu organisieren, die in der Bewusstseinsbildung für die Problematik der Kunststoffabfälle in unserer Umwelt und insbesondere in unseren Flüssen als Multiplikatoren fungieren können – dazu gehören z. B. Lehrerinnen und Lehrer, Nationalparkförsterinnen und -förster und das Lehrpersonal unterschiedlicher Bildungseinrichtungen.

Folgende im Rahmen des Projektes zusammengestellte Materialien stehen zur Verfügung:

- **Bildungsflyer** in den Sprachen Deutsch, Slowakisch und Englisch, die sich vor allem an die Besucherinnen und Besucher des Nationalparks Donau-Auen oder anderer an Flüssen gelegenen Naturschutzgebiete richten.
- **Bildungsflyer** für Kinder in den Sprachen Deutsch, Slowakisch und Englisch.
- **Broschüre** für Lehrerinnen und Lehrer, in der grundlegende Informationen zur Problematik der Kunststoffabfälle in unserer Umwelt und insbesondere in unseren Flüssen zu finden sind. Die Broschüre umfasst auch Anleitungen für Experimente, Übungen, Projekte etc. für Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Schulstufen.
- **Handbuch für einen 3-tägigen Workshop** mit einer allgemeinen Einführung in die Problematik, Sammel- und Sortieraktivitäten, Schlussfolgerungen und der Vorstellung von Kunststoffalternativen.
- **Probenahme- und Sortierprotokolle** für Kinder

Alle im Rahmen des Projektes erarbeiteten Unterlagen und weiterführenden Informationen stehen auf der **Informations- und Kommunikationsplattform** des Projektes zur Verfügung: <https://plasticfreeconnected.com/>

Machbarkeit	gut
Mengenmäßige Auswirkung	niedrig
Relevante Interessensgruppen	

Maßnahme 11: Organisation von Workshops in Schulen und anderen Bildungseinrichtungen bzw. Organisationen

Das Hauptziel dieser Maßnahme ist die Organisation von Workshops in Schulen sowie im Rahmen anderer Bildungs- und/oder Umweltveranstaltungen, z. B. bei Kinderunis, Veranstaltungen von Umweltverbänden etc. Workshops können als 1-tägige Veranstaltung durchgeführt werden (z. B. als Kurs an der Kinderuni oder in einer Schulklasse) oder zu einer bis zu 3-tägigen Veranstaltung ausgebaut werden (z. B. als fächerübergreifendes Schulprojekt).

Folgende im Rahmen des Projektes zusammengestellte Materialien stehen zur Verfügung:

- **Bildungsflyer** in den Sprachen Deutsch, Slowakisch und Englisch, die sich vor allem an die Besucherinnen und Besucher des Nationalparks Donau-Auen oder anderer an Flüssen gelegenen Naturschutzgebiete richten.
- **Bildungsflyer** für Kinder in den Sprachen Deutsch, Slowakisch und Englisch.
- **Broschüre** für Lehrerinnen und Lehrer, in der grundlegende Informationen zur Problematik der Kunststoffabfälle in unserer Umwelt und insbesondere in unseren Flüssen zu finden sind. Die Broschüre umfasst auch Anleitungen für Experimente, Übungen, Projekte etc. für Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Schulstufen.
- **Handbuch für einen 3-tägigen Workshop** mit einer allgemeinen Einführung in die Problematik, Sammel- und Sortieraktivitäten, Schlussfolgerungen und der Vorstellung von Kunststoffalternativen.
- **Probenahme- und Sortierprotokolle** für Kinder

Alle im Rahmen des Projektes erarbeiteten Unterlagen und weiterführenden Informationen stehen auf der **Informations- und Kommunikationsplattform** des Projektes zur Verfügung: <https://plasticfreeconnected.com/>

Machbarkeit	gut
Mengenmäßige Auswirkung	niedrig
Relevante Interessensgruppen	

Maßnahme 12: Anbringung von Infoboards an vermüllten Hotspots

Gegen die Kunststoffverschmutzung der Donau sollten Pilotmaßnahmen gesetzt werden. In diesem Sinne können an bestimmten Hotspots Infoboards zu dem Problem der Kunststoffabfälle in unseren Flüssen und unserer Umwelt abgebracht werden, um die Menschen auf die Situation aufmerksam zu machen. Die Infoboards sollten folgende Bereiche thematisieren: das Phänomen der Vermüllung und seine Auswirkungen auf die Umwelt, die Tierwelt in und entlang der Flüsse sowie auch auf die Menschen, die an der Donau leben und sich erholen.

4. Literature

1. PlasticsEurope, *Plastics – the Facts 2019 An analysis of European plastics production, demand and waste data*. 2019.
2. GESAMP, *The state of the marine environment*. 1990, IMO
3. Jambeck, J.R., et al., *Plastic waste inputs from land into the ocean*. Science, 2015. **347**(6223): p. 768-771.
4. GESAMP, *Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part two of a global assessment*. Vol. No.93. 2016: IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. 220.
5. Vannela, R., *Are We “Digging Our Own Grave” Under the Oceans?* Environmental Science & Technology, 2012. **46**(15): p. 7932-7933.
6. Lebreton, L.C.M., et al., *River plastic emissions to the world's oceans*. Nature Communications, 2017. **8**.
7. Schmidt, C., T. Krauth, and S. Wagner, *Export of Plastic Debris by Rivers into the Sea*. Environmental Science & Technology, 2017. **51**(21): p. 12246-12253.
8. Jakobi, A.P., B. Loges, and D. Päthe, *The Transnational Governance of Plastics Actors, Structures and Processes*. 2019, TU Braunschweig.
9. BMNT, *Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2017 - Teil 1*. Vol. Teil 1. 2018, Wien: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus.
10. PlasticsEurope, *Plastics – the Facts 2017 An analysis of European plastics production, demand and waste data*. 2018.
11. Van Eygen, E., D. Laner, and J. Fellner, *Integrating High-Resolution Material Flow Data into the Environmental Assessment of Waste Management System Scenarios: The Case of Plastic Packaging in Austria*. Environmental Science & Technology, 2018. **52**(19): p. 10934-10945.