



SCHLUSSBERICHT – 08.06.2022

Grobbeurteilung von Massnahmen zur Separatsammlung von biogenen Abfällen

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt

Impressum

Empfohlene Zitierweise

Autor: Ecoplan
Titel: Grobbeurteilung von Massnahmen zur Separatsammlung von biogenen Abfällen
Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt
Ort: Bern und Meisterschwanden
Datum: 08.06.2022

Begleitgruppe

Sibylla Hardmeier, BAFU, Sektion Rohstoffkreisläufe (Projektleitung)
Philipp Röser, BAFU, Sektion Ökonomie

Projektteam

Corinne Spillmann (Leitung), Ecoplan
Felix Walter, Ecoplan
Svenja Strahm, Ecoplan
Tanja Engel, Ecoplan
Gilles Chatelain, Verhaltensarchitektur GmbH

Der Bericht gibt die Auffassung des Projektteams wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers bzw. der Auftraggeberin oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

ECOPLAN AG

Forschung und Beratung
in Wirtschaft und Politik

www.ecoplan.ch

Monbijoustrasse 14
CH - 3011 Bern
Tel +41 31 356 61 61
bern@ecoplan.ch

Dätwylerstrasse 25
CH - 6460 Altdorf
Tel +41 41 870 90 60
altdorf@ecoplan.ch

Verhaltensarchitektur GmbH

Verhalten verstehen und
verändern

www.verhaltensarchitektur.ch

Hauptstrasse 11
CH - 5616 Meisterschwanden
Tel +41 79 741 16 36
gilles@verhaltensarchitektur.ch

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abkürzungsverzeichnis	1
Kurzfassung	2
1 Einleitung	5
1.1 Ausgangslage.....	5
1.2 Ziele des Projekts.....	5
1.3 Vorgehen und Aufbau des Berichts	6
2 Entsorgung und Verwertung biogener Abfälle	8
2.1 Kunststoffe in der Umwelt	8
2.2 Grüngut	9
2.3 Plastik in Kompost und Gärgut.....	10
2.3.1 Industrie / Detail- und Grosshandel	11
2.3.2 Gewerbliche Vergärungsanlagen sowie Abwasserreinigungsanlagen (ARA)	13
2.3.3 Verteiler der Gärprodukte.....	15
2.3.4 Abnehmer der Gärprodukte	15
3 Deutschland.....	17
4 Verhaltensökonomische Analyse.....	19
4.1 Schritt 1: Wirkungspotenzial und Einflussmöglichkeiten des BAFU	19
4.2 Schritt 2: (Psychologische) Anreize und Barrieren	21
4.3 Schritt 3: Einordnung der (psychologischen) Anreize und Barrieren	22
4.4 Fazit.....	26
5 Massnahmen für die Umsetzung des Gesetzesartikels	28
5.1 Generelle Auswirkungen auf die Umwelt	28
5.2 Notwendigkeit staatlichen Handelns	33
5.3 Nachweis für Vergärungsanlagen	34
5.3.1 Beschrieb der Massnahme	34
5.3.2 Relevanzanalyse	36
5.3.3 Wirkungsmodell.....	39
5.3.4 Auswirkungen des Nachweises für Vergärungsanlagen	39
5.4 Entpackung durch den Detail- und Grosshandel	44
5.4.1 Beschrieb der Massnahme	44
5.4.2 Relevanzanalyse	44
5.4.3 Wirkungsmodell.....	46
5.4.4 Auswirkungen einer Entpackung durch den Detailhandel	47

6	Synthese	51
6.1	Gesamteffekt der vertieften Massnahmen	51
6.1.1	Nutzen für die Umwelt	51
6.1.2	Kosten für Unternehmen, öffentliche Hand	52
6.2	Effektivität, Effizienz und Verteilungswirkungen	53
6.2.1	Effektivität	54
6.2.2	Effizienz	54
6.2.3	Verteilungswirkungen	55
6.3	Würdigung der Ergebnisse	55
6.3.1	Prüfpunkte gemäss RFA-Richtlinie	55
6.3.2	Auswirkungen auf die «Sustainable Development Goals»	57
6.4	Optimierungen und weitere Arbeiten des BAFU	57
6.5	Fazit	58
7	Erkenntnisse aus der Vernehmlassung	60
8	Anhang A: Auslegeordnung von weiteren Massnahmen	61
8.1	Massnahmen bei Detail- und Grosshandel	62
8.2	Massnahmen bei Vergärungsanlagen	64
8.3	Weitere Massnahmen	65
	Literaturverzeichnis	66

Abkürzungsverzeichnis

ARA	Abwasserreinigungsanlage
BLV	Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen
ChemRRV	Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung
KVA	Kehrrichtverbrennungsanlage
Pa.IV.	Parlamentarische Initiative
TNP	Tierische Nebenprodukte
UREK-N	Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Nationalrates
UREK-S	Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Ständerates
USG	Umweltschutzgesetz

Kurzfassung

Plastik in landwirtschaftlichen Böden bzw. generell in der Umwelt stellt ein Problem dar, da es die Bodenorganismen schädigt und gesundheitliche Risiken für Tier und Mensch bestehen.

Folglich sind gemäss Vorsorgeprinzip die Plastikeinträge wenn möglich zu reduzieren.

Die Hälfte des Plastikeintrags in landwirtschaftliche Böden sind auf das Littering zurückzuführen. Ein weiterer Eintragspfad sind verunreinigte Recyclingdünger, obwohl deren Kunststoffgehalt gemäss Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz betragen darf:

- Agroscope geht davon aus, dass in der Schweiz jährlich ungefähr 50 Tonnen Kunststoffe über verunreinigtes festes Gärgut und Kompostdünger in landwirtschaftliche Nutzflächen gelangen.¹
- Gemäss Erhebungen von Umweko im Jahr 2018 haben fast die Hälfte der Proben von Gärprodukten die Anforderungen betreffend Kunststoffgehalt nicht eingehalten. Auch beim Kompost wurde bei ca. 10 % der Proben der Grenzwert zum Kunststoffgehalt überschritten.²

Mit dem Ziel, den Plastikeintrag in die Böden zu reduzieren, fordert die Parlamentarische Initiative (Pa.Iv.) UREK-N 20.4333 «Schweizer Kreislaufwirtschaft stärken», neue Bestimmungen zur Separatsammlung von biogenen Abfällen bzw. zur Entpackung von unverkauften Produkten in das Umweltschutzgesetz aufzunehmen. Für die Umsetzung des vorgesehenen Gesetzesartikels wurden im Rahmen der vorliegenden Studie zwei mögliche Massnahmen genauer analysiert:

- **1) Nachweis für Vergärungsanlagen:** Vergärungsanlagen, die geprüft wurden und den Grenzwert zum Kunststoffgehalt einhalten, erhalten einen Nachweis im Sinne einer Bestätigung. Die Vergärungsanlagen mit Nachweis werden in einer von Kantonen oder Bund publizierten Übersicht festgehalten. Der Detail- und Grosshandel sowie die Gastronomie sollen die biogenen Abfälle nur noch bei Anlagen mit einem Nachweis entsorgen.
- **2) Entpackung durch den Detail- und Grosshandel:** Der Detail- und Grosshandel entpackt Lebensmittel sowie kompostier- oder vergärbare Produkte aus dem Gartensortiment (z.B. Schnittblumen, Pflanzen, Erde etc.) händisch oder maschinell, bevor die biogenen Abfälle den Anlagen zur Vergärung weitergegeben werden.

Die Erhaltung von guten landwirtschaftlichen Böden sowie der Schutz der Bevölkerung vor gesundheitlichen Risiken sind von öffentlichem Interesse. Bei den negativen Auswirkungen von Plastik in landwirtschaftlichen Böden handelt es sich um klassische externe Effekte, die im Prinzip ein staatliches Handeln rechtfertigen. Agroscope¹ geht davon aus, dass in der Schweiz jährlich ca. 160 t Plastik in landwirtschaftlichen Böden verbleiben. Ungefähr die Hälfte (80 t) des Plastikeintrags macht das Littering aus. Der Plastikeintrag aufgrund von verunreinigtem festen Gärgut sowie Kompost macht insgesamt ca. ein Drittel (50 t) aus.

¹ Agroscope; Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA (2019)

² UMWEKO (2019)

In der vorliegenden Studie kommen wir zum Schluss, dass **der Plastikeintrag in landwirtschaftliche Flächen aufgrund verpackter biogener Abfälle des Detail- und Grosshandels sowie der Gastronomie im Vergleich zum gesamten Plastikeintrag in landwirtschaftliche Flächen «nur» etwa 3 % ausmacht (ca. 5 Tonnen) und somit verhältnismässig gering ist.** Der geringe Plastikeintrag aufgrund verpackter biogener Abfälle von Detail-, Grosshandel und Gastronomie ist darauf zurückzuführen, dass die beiden grössten Vergärungsanlagen nur «unproblematisches» flüssiges Gärgut herstellen und die festen Bestandteile verbrennen. Es ist deshalb nur bei den anderen Anlagen mit einer potenziellen Verunreinigung der Recyclingdünger zu rechnen. Beide Massnahmen (Nachweis für Vergärungsanlagen sowie Entpackung durch den Detail- und Grosshandel) hätten somit nur einen geringen Nutzen für die Umwelt zur Folge.

Insgesamt scheint aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse zweifelhaft, ob weiterhin ein relevantes «Plastik-Problem» aufgrund verpackter biogener Abfälle des Detail- und Grosshandels besteht. Vielmehr ist davon auszugehen, dass die Vergärungsanlagen in den letzten Jahren einen relevanten Fortschritt im Verarbeitungsprozess getätigt und der Problematik entgegengewirkt haben.

Bei der Wahl von Massnahmen, insbesondere mit einschneidenden Wirkungen für Unternehmen ist dies zu berücksichtigen: Mit der Forderung einer Entpackung durch den Detail- und Grosshandel ist mit hohen finanziellen und personellen Kosten zu rechnen, da entweder Investitionen in Entpackungsmaschinen zu tätigen sind oder personelle Kosten für eine händische Entpackung anfallen. Gleichzeitig wird die Massnahme gemäss Aussagen für die Vergärungsanlagen zu keiner finanziellen oder personellen Entlastung führen: Da die Vergärungsanlagen auch andere Abfälle verwerten, werden weiterhin alle Abfälle den gesamten Verarbeitungsprozess durchlaufen, insbesondere auch, um das Einhalten des Grenzwertes zu garantieren. Aus wirtschaftlicher Sicht ist ein Nachweis für Vergärungsanlagen vorzuziehen, da ein Nachweis für die Vergärungsanlagen kaum Mehrkosten mit sich bringt bzw. vielmehr die Transparenz erhöht.

Die Ausführungen zeigen, dass der Plastikeintrag in landwirtschaftliche Böden nur zu einem sehr geringen Teil auf verpackte biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels zurückzuführen sind. Wie bereits erwähnt müssen die Vergärungsanlagen bereits heute sicherstellen, dass der Kunststoffgehalt in Recyclingdüngern höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz beträgt. Die Kontrollen der Vergärungsanlagen und deren Gärprodukte finden bis heute – entsprechend der ChemRRV – jedoch nur stichprobenmässig statt. Daher liegt aktuell keine eindeutige Übersicht vor, wie gut und konsequent der Grenzwert gemäss ChemRRV von den Vergärungsanlagen eingehalten wird. Es ist möglich, dass aktuell ein Regulierungs- bzw. Vollzugsversagen besteht. Mit einer Pflicht zur Entpackung durch den Detail- und Grosshandel wird das Verursacherprinzip zwar gestärkt, aber sie ist mit hohen Kosten für die Unternehmen verbunden und löst das heutige Vollzugs- und Regulierungsdefizit nicht. Der Detail- und Grosshandel ist «Verlierer» der Massnahme, während es keine «Gewinner» gibt. Die Kosten einer Entpackung durch den Detail- und Grosshandel übersteigen den Nutzen.

Ein Nachweis für Vergärungsanlagen strebt nicht direkt eine Reduktion des Plastikgehalts an, sondern vielmehr sollen das Markt- sowie das Regulierungs- und Vollzugsversagen reduziert und im besten Fall behoben werden, was u.E. erreichbar ist: Der Detailhandel hat einen Anreiz, die biogenen Abfälle nur an Anlagen mit Nachweis zu geben, z.B. aus Imagegründen. Somit haben Anlagen, welche biogene Abfälle des Detailhandels annehmen wollen, einen Anreiz, aktiv auf die Kantone zuzugehen, um sich prüfen zu lassen und einen Nachweis zu erhalten. Da die Massnahme keinen grossen Eingriff für die Unternehmen bedeutet, gibt es auch keine Verlierer. Gewinner sind der Detailhandel und insb. die Landwirte, welche transparente Informationen erhalten. Für die öffentliche Hand rechnen wir aller Voraussicht nach mit geringen Vollzugskosten, da die Kontrollen bereits heute erfolgen müssten. Ein Mehraufwand ergibt sich v.a. hinsichtlich der einmaligen Entwicklung der Ausweisstruktur sowie der Publikation der Ergebnisse.

In der vorliegenden Studie kommen wir zum Schluss, dass grundsätzlich ist ein funktionierender Vollzug des aktuellen Grenzwertes zu etablieren ist. Hierfür ist insbesondere eine Übersicht über die Vergärungsanlagen zu schaffen und eine systematische Kontrolle der Gärprodukte der relevanten Vergärungsanlagen durchzuführen, bevor Massnahmen mit grosser Eingriffstiefe für die Unternehmen beschlossen werden. Der Nutzen, der für die Umwelt entsteht, soll grösser sein als die Kosten für die Unternehmen. Falls die Resultate aus den Kontrollen veröffentlicht werden, entspricht dies einem Nachweis, welchen die Vergärungsanlagen nutzen können bzw. an dem sich der Detail- und Grosshandel orientieren kann.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

In der Schweiz werden jährlich ca. eine Million Tonnen Kunststoffe verbraucht, dies sind ca. 125 kg pro Person. Entsorgt werden jährlich ca. 780'000 Tonnen Kunststoffe: Dabei werden gut 83 % dieser Kunststoffabfälle in Kehrichtverbrennungsanlagen und 6 % in Zementwerken energetisch verwertet; 10 % der Kunststoffabfälle werden rezykliert.³ Gleichzeitig werden Kunststoffe aber auch unsachgemäss entsorgt oder gelangen während der Nutzungsphase von Kunststoffprodukten in die Umwelt. Kunststoffe bauen sich in der Umwelt kaum oder nur über sehr lange Zeit ab und können zu erheblichen Schäden in den Ökosystemen führen.⁴

Mit dem Ziel, die Kreislaufwirtschaft zu unterstützen, die natürlichen Ressourcen zu schonen, die Umweltbelastung zu reduzieren sowie die Leistungsfähigkeit und Versorgungssicherheit der Schweizer Wirtschaft zu stärken, fordert die Parlamentarische Initiative (Pa.Iv.) UREK-N 20.433 «Schweizer Kreislaufwirtschaft stärken» eine Anpassung des Umweltschutzgesetzes.⁵ Sie hat einen Erlassentwurf mit neuen Rechtsgrundlagen im Umweltschutzgesetz (USG) erarbeitet. Dieser enthält u.a. neue Bestimmungen zur Separatsammlung von biogenen Abfällen bzw. zur Entpackung unverkaufter Produkte:

Art. 30b Abs. 2 Bst. c

2 Er kann denjenigen, die Produkte in Verkehr bringen, welche als Abfälle zur Verwertung geeignet sind oder besonders behandelt werden müssen, vorschreiben:

c. unverkaufte Produkte zu entpacken und separat zu sammeln, ausgenommen sind kompostierbare Verpackungen.

Der Erlassentwurf sowie der erläuternde Bericht der UREK-N in der Fassung vom 11.10.2021 befanden sich vom 2. November 2021 bis am 16. Februar 2022 in der Vernehmlassung.

1.2 Ziele des Projekts

Der vorgesehene Artikel 30b Abs. 2 Bst. c zur Separatsammlung von biogenen Abfällen bzw. zur Entpackung unverkaufter Produkte ist im Botschaftsentwurf nur generell und auf einer hohen Flughöhe beschrieben. Im vorliegenden Bericht haben wir deshalb eine Auslegeordnung über mögliche Massnahmen zur Umsetzung des Artikels geschaffen. Von dem resultierenden Set an Massnahmen wurden nach Entscheid des BAFU in einem nächsten Schritt zwei Massnahmen grob beurteilt.

³ EBP (2020)

⁴ Bundesamt für Umwelt BAFU (2020a)

⁵ Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Nationalrates (2020)

1.3 Vorgehen und Aufbau des Berichts

Aufgrund der knappen Zeit- und Ressourcenvorgaben wurde ein auf Schlüsselfragen fokussiertes Vorgehen gewählt.

Für die Auslegeordnung von möglichen Massnahmen und die Grobbeurteilung sind wir wie folgt vorgegangen:

- In einem ersten Schritt haben wir die aktuelle Marktsituation der Entsorgung und Verwertung biogener Abfälle mit den BAFU-Fachleuten und im Rahmen von Gesprächen mit Expertinnen und Experten analysiert (siehe Kapitel 2).
- Darauf basierend haben wir im Rahmen auf einer verhaltensökonomischen Analyse die zentralen Akteure im Prozess bestimmt (siehe Kapitel 4).
- Mit den zentralen Akteuren von Vergärungsanlagen und Detailhandel (siehe Abbildung 1-1) haben wir im Rahmen von vertiefenden Gesprächen die aktuelle Marktsituation gefestigt sowie mögliche Massnahmen zur Umsetzung des Artikels abgeleitet (siehe Kapitel 8 bzw. Anhang).
- Für die Auslegeordnung von möglichen Massnahmen haben wir auch auf die verhaltensökonomischen Erkenntnisse sowie auf das Vorgehen in Deutschland (siehe Kapitel 3) zurückgegriffen.
- Aus dem Set von möglichen Massnahmen für die Umsetzung des Gesetzesartikels hat das BAFU in Diskussion mit EcoPlan zwei Massnahmen für eine Grobbeurteilung bestimmt. Die Grobbeurteilung der beiden Massnahmen findet sich in Kapitel 5
 - Nachweis für Vergärungsanlagen: Abschnitt 5.3
 - Entpackung durch den Detail- und Grosshandel: Abschnitt 5.4
- In Kapitel 6 werden die Folgerungen gezogen: Das Kapitel enthält eine Bilanzierung der Nutzen und Kosten sowie eine Beurteilung der Massnahmen.
- Das Kapitel 7 enthält die wichtigsten Ergebnisse und Erkenntnisse aus der Vernehmlassung zum vorgesehenen USG Art. 30b Abs. 2 Bst. c.

Im Rahmen des Projekts haben wir mit begrenztem Aufwand einen ersten Überblick geschaffen. Dieser Überblick erhebt nicht den Anspruch, alle Fragen zu beantworten. In der Wirkungsanalyse wurde daher auch nur die Wirkungen dar- und gegenübergestellt, auf eine Bewertung der Wirkungen z.B. mit einer Vergleichswertanalyse oder Monetarisierung wurde verzichtet.

Abbildung 1-1: Telefonisch befragte Akteure

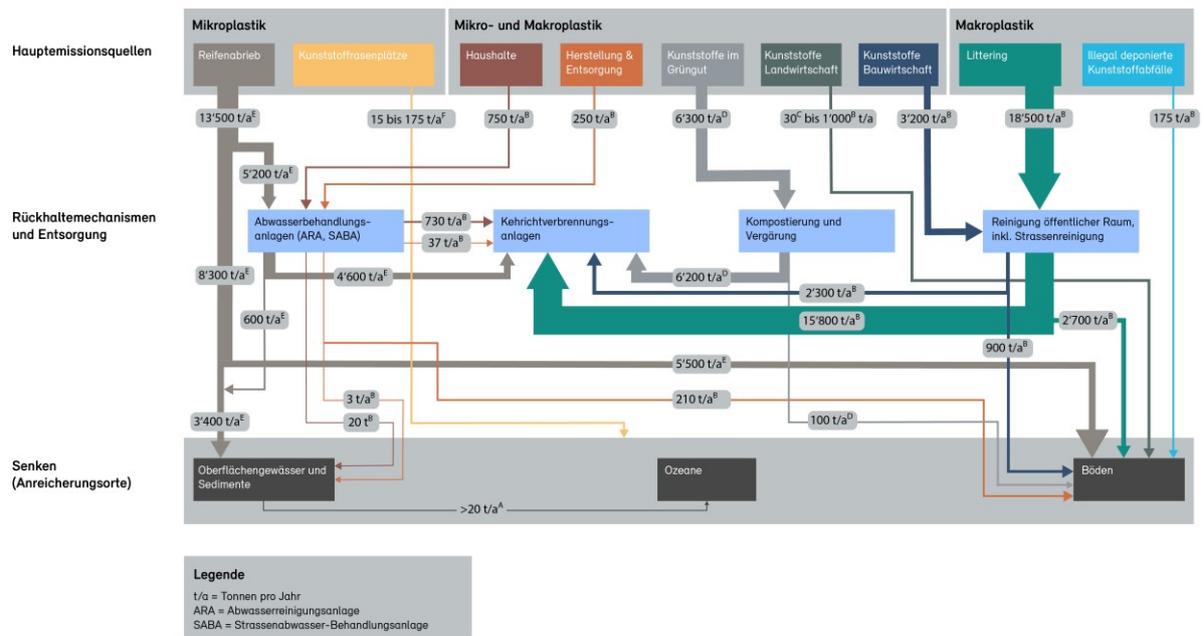
Unternehmen		Name
Leureko	Kompostier- und Vergärungsanlage	Martin Leuenberger
Recycling Energie	Grösste Vergärungsanlage der Schweiz	Werner Humbel
Jakob Bösch AG	Entsorgung und Verwertung von Speiseresten	Jakob Bösch junior
Migros-Genossenschafts-Bund, Abteilung Nachhaltigkeit	Beispiel eines Grossverteilers mit eigenen Industriebetrieben	– Christine Wiederkehr-Luther – Zoé Turcot
BV Kompostieranlage Oensingen AG	Kompostier- und Vergärungsanlage	– Urs Bobst
Kompostieranlage Seeland AG	Kompostier- und Vergärungsanlage	– Christian Haldimann
BiEAG	Landwirtschaftliche Co-Vergärungsanlage in Hünenberg	– Patrick Birrer
Biogasanlage Brüschalde.	Kompostier- und Vergärungsanlage in Küsnacht a.R.	– Josef Ott
Ecorecyclage SA	Kompostier- und Vergärungsanlage in Lavigny	– Luc Germanier (schriftliche Befragung)

2 Entsorgung und Verwertung biogener Abfälle

2.1 Kunststoffe in der Umwelt

Das BAFU⁶ schätzt basierend auf verfügbaren Daten aus Studien und Hochrechnungen, dass in der Schweiz jährlich ca. 13'000 bis 14'500 t Makro- und Mikroplastik in unsere Böden, Oberflächengewässer und deren Sedimente eingetragen werden. Folgende Abbildung 2-1 weist darauf hin, dass es mehrere Quellen für die Emission von Kunststoffen in die Umwelt gibt. Die Hauptemissionsquellen sind Reifenabrieb, Littering, Kunststoffe aus der Landwirtschaft, Kunststoffe aus der Bauwirtschaft, Kunststoffe im Grüngut sowie synthetische Textilien und Kosmetika.

Abbildung 2-1: Stoffflüsse des Kunststoffeintrags in die Umwelt⁶



⁶ Bundesamt für Umwelt BAFU (2020a)

2.2 Grüngut

Kunststoffe im Grüngut

Eine Studie⁷ zeigt basierend auf Erhebungen durch den Verein Inspektorat der Kompostier- und Vergärbranche der Schweiz im Jahr 2017⁸, dass in der Schweiz ca. 6'300 t Kunststoffe pro Jahr ins Grüngut (Bioabfall von Lebensmitteln und Garten) gelangen. Davon werden jährlich ca. 6'200 t Kunststoffe durch den Aufbereitungs- und Sortierungsprozess in den Kompostierungs- und Vergärungsanlagen wieder entfernt und ungefähr 100 t Kunststoffe gelangen schlussendlich über verunreinigte Recyclingdünger in die Böden: Ca. 71 t gehen gemäss der Studie in landwirtschaftliche Nutzflächen, ca. 22.4 t werden durch den Garten- und Landschaftsbau in die Böden eingetragen und 3.6 t werden durch private Haushalte in Böden eingetragen.

Im Rahmen der Inspektionen im Jahr 2018 wurden Fremdstoffbestimmungen durchgeführt. Es wurden 127 Fremdstoffuntersuchungen gezogen. Die Untersuchungen zeigen folgende Ergebnisse:⁹

- Gärprodukte: 18 der 38 Proben von Gärprodukten haben die Anforderungen betreffend Kunststoffgehalt nicht eingehalten.
- Kompost: 9 von 89 Proben von Kompost für die Landwirtschaft und den Gartenbau haben die Limite zum Kunststoffgehalt überschritten.
- Gärgut flüssig: Gemäss einer Untersuchung von Biomasse Schweiz im Jahr 2015 haben alle flüssigen Proben die Vorgaben der verschärften ChemRRV erfüllt.

Umweko kommt zum Schluss, dass die Hauptfracht der Fremdstoffe in den festen Produkten – d.h. festem Gärgut und Kompost – vorkommt.

Kunststoffe in der Landwirtschaft

Agroscope¹⁰ geht davon aus, dass jährlich schweizweit ca. 16'000 t Kunststoffe auf landwirtschaftlichen Nutzflächen ausgebracht werden. Davon verbleiben pro Jahr ungefähr 160 t Plastik in den Böden. Der Eintrag der Plastikmengen in den Boden erfolgt gemäss Agroscope über verschiedene Pfade (siehe Abbildung 2-2):

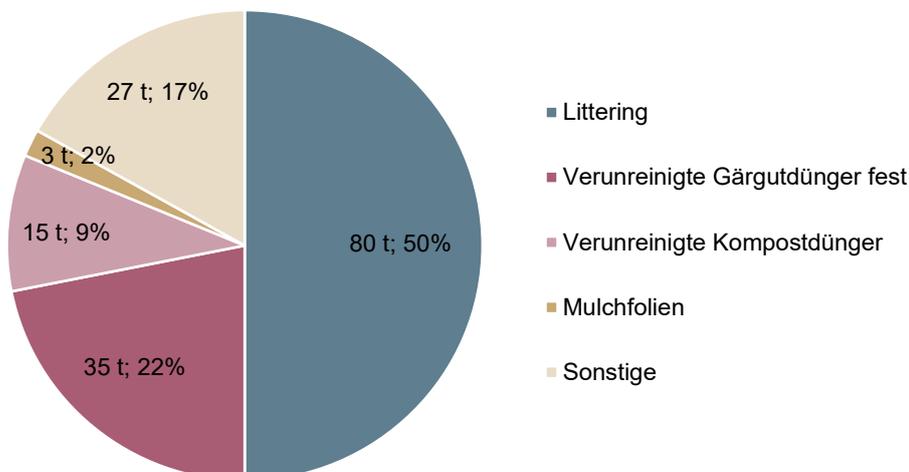
- Littering: ca. 80 t Kunststoffe
- Verunreinigtes Gärgut fest und Kompostdünger: 50 t⁸
- Weitere Quellen sind z.B. Mulchfolien

⁷ Kaweckj; Goldberg; Nowack (2020)

⁸ Schätzung basierend auf der empirischen Untersuchung von Stichproben durch den Verein Inspektorat der Kompostier- und Vergärbranche der Schweiz (UMWEKO (2017b))

⁹ UMWEKO (2019)

¹⁰ Agroscope; Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA (2019)

Abbildung 2-2: Plastikeintrag auf landwirtschaftlichen Nutzflächen nach Pfad¹¹

Bei den genannten Studien erfolgte keine Unterscheidung zwischen Abfällen aus privaten Haushalten sowie aus Detail- und Grosshandel bzw. zwischen Kompostierungs- und Vergärungsanlagen.

Gemäss eigener Hochrechnung (siehe dazu Abschnitt 5.1) gehen wir davon aus, dass der Anteil von Kunststoffen in Recyclingdüngern aufgrund verpackter biogener Abfälle des Detail- und Grosshandels gering ist (ca. 5.2 Tonnen pro Jahr).

2.3 Plastik in Kompost und Gärgut¹²

Wie die Abbildung 2-2 zeigt, sind Kompost und Gärgut ein Eintragspfad von Kunststoffen in landwirtschaftliche Böden. Abbildung 2-3 zeigt den Weg des Kunststoffeintrags von der Industrie bzw. Detail- und Grosshandel über die Konsumenten, Verarbeitung und Abnehmer in die Böden.

Der Erlassentwurf, welcher vorschreibt, dass *unverkaufte Produkte zu entpacken und separat zu sammeln* sind, richtet sich an biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels (blaue Kästchen in der Abbildung) und betrifft folglich insbesondere die folgenden Produkte:

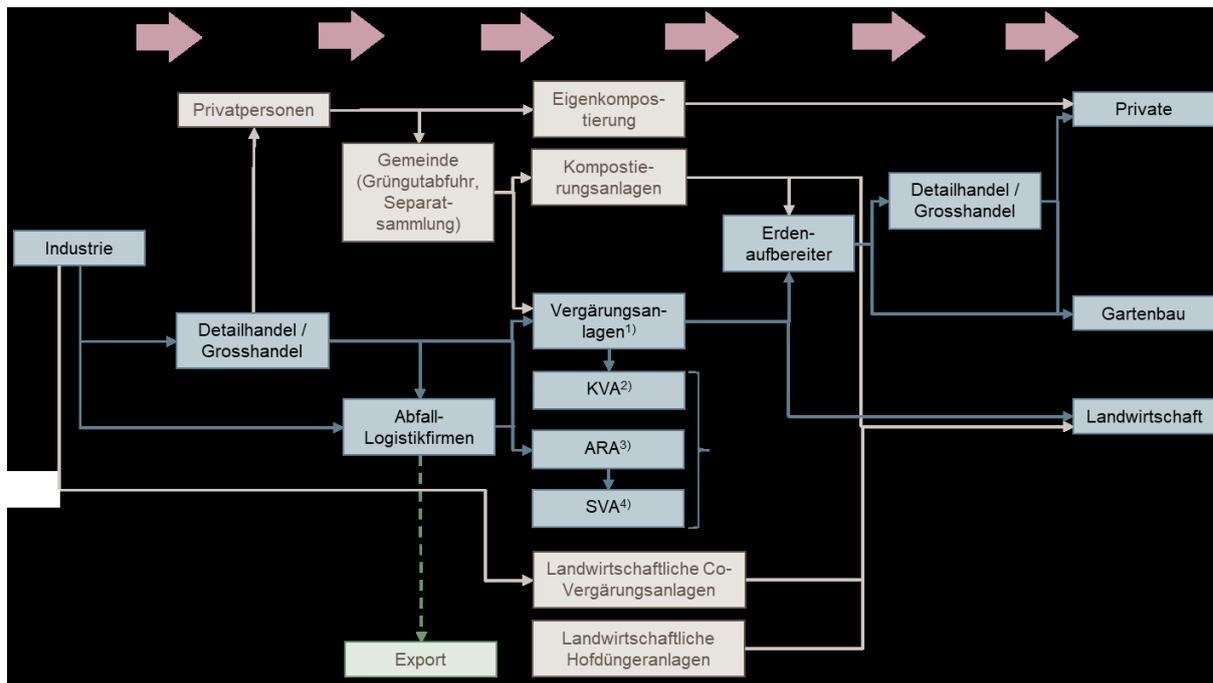
- Lebensmittel: Gemüse, Büchsen, Getränke etc.
- Kompostier- oder vergärbare Produkte aus dem Gartensortiment: Schnittblumen, Pflanzen, Erde etc.

Der Grossteil der nicht entpackten biogenen Abfälle sind Lebensmittel.

¹¹ Agroscope; Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA (2019), S. 4 sowie S. 38

¹² Die nachfolgenden Ausführungen basieren insbesondere auf den Gesprächen mit dem BAFU sowie mit relevanten Akteuren gemäss Abbildung 1-1.

Abbildung 2-3: Kunststoffeintrag über Kompost und Gärgut in Böden



Im Folgenden wird das aktuelle System der Entsorgung und Verwertung biogener Abfälle des Detail- und Grosshandels mit den beteiligten Akteuren und Entscheidungspunkten beschrieben.

2.3.1 Industrie / Detail- und Grosshandel

Detail- und Grosshandel verpacken Lebensmittel aus verschiedenen Gründen. Je nach Produkt kommen andere Verpackungen in Frage.

- Gründe für die Verpackung sowie die Verpackungsart umfassen Hygienevorschriften, längere Haltbarkeit der Produkte, Schutz der Produkte beim Transport, Stapelbarkeit und Lagerung sowie die Informationspflicht (z.B. Nährstoffe, Allergene, Entsorgung etc.).
- Die Migros verfolgt bezüglich der Verpackung bereits interne Ziele. Anreize hat die Migros insbesondere wegen der emotional negativ behafteten Einstellung der Konsumenten gegenüber Plastik. Zu den Bestrebungen von Migros zählen u.a.:
 - Plastikfreie Verpackung von Bio-Gemüse und -Früchten.
 - Alternativen zur Verpackung mit Plastik, wie z.B. die bereits verwendete Tätowierung von Früchteschalen. Die Tätowierung erlaubt, die Früchte ohne Verpackung zu kennzeichnen, verringert aber bei gewissen Produkten – wie z.B. der Avocado – die Haltbarkeit.
 - Eine weitere Option bieten biologisch abbaubare Verpackungen, welche z.T. bereits eingesetzt werden. Allerdings ist bei Lebensmitteln aus Sicht der Ökobilanz nicht eindeutig, ob biologisch abbaubare Verpackungen oder konventionelle Verpackungen besser sind.

Dies dürfte insbesondere auch vom verpackten Produkt abhängig sein. Weiter besteht bei der Entsorgung das Risiko, dass Kunden die abbaubare und herkömmliche Plastikverpackung schwer unterscheiden können. Somit entsteht die Gefahr, dass Plastikverpackungen im Heimkompost oder in der Grüntonnen entsorgt werden. Auch Vergärungsanlagen können die verschiedenen Säcke bei der Aussortierung z.B. aufgrund von Verunreinigungen schlecht unterscheiden. Biologisch abbaubare Verpackungen machen aktuell v.a. bei Littering-gefährdeten Produkten Sinn.

- Eine Alternative zu Plastiksäcken wird mit den Veggie-Bags umgesetzt, welche die Kunden anstelle von Plastiksäcken für Früchte und Gemüse verwenden können.

Ein Teil der unverkauften Produkte der Migros gehen zu Too-Good-To-Go oder werden an soziale Organisationen gespendet. Der Rest wird entsorgt. Dabei geht Migros wie folgt vor:

- Die biogenen Abfälle werden bei der Migros in eine von 10 regionalen Betriebszentralen zurückgeführt und dort mitsamt der Verpackung / Aufkleber in einem Container gesammelt. Es erfolgt keine Trennung zwischen unverpackten und verpackten Abfällen. Die biogenen Abfälle des Detail- und Grosshandels (samt Plastikanteilen) gelangen entweder an Vergärungsanlagen oder an Abwasserreinigungsanlagen (siehe Abschnitt 2.3.2):
 - Schweizweit gibt es wenige Vergärungsanlagen, welche verpackte biogene Abfälle vom Detail- und Grosshandel annehmen.¹³ Die grösste ist Recycling Energie. Diese nimmt ungefähr die Hälfte der biogenen Abfälle des Gross- und Detailhandels (jährlich ca. 50'000 Tonnen) an. Recycling Energie verfügt über eine eigene Logistik, die biogenen Abfälle beim Handel abholt und sie anschliessend in der eigenen Vergärungsanlage verarbeitet.
 - Weiter gibt es Logistikfirmen (z.B. Remondis), die gesamtheitliche Abfallkonzepte anbieten und die biogenen Abfälle vom Gross- und Detailhandel an Biogasverwerter oder ARA liefern. Logistikfirmen entpacken die Produkte nicht.
 - ARA können die biogenen Abfälle inkl. Verpackung vergären. In der ARA werden die biogenen Abfälle nur energetisch, aber nicht stofflich verwertet.
- Vereinzelt kommt es vor, dass der Detailhandel die biogenen Abfälle selbst entpackt (z.B. Migros Genossenschaft Zürich). Gemäss Auskunft von Recycling Energie erfolgt die Entpackung in solchen Fällen oftmals nicht genügend sauber, sodass die entpackten Abfälle noch zu hohe Plastikanteile enthalten. Da schlussendlich die Vergärungsanlagen für das Einhalten des Grenzwertes verantwortlich sind, durchlaufen diese Abfälle in den Vergärungsanlagen nochmals den Entpackungsprozess.
- Bei der Migros unterscheidet sich das Verfahren nach Retail und Industrie:
 - Im Retail werden die Abfälle in eine von 10 Betriebszentralen zurückgeführt und gesammelt. Ca. 1/5 der Betriebszentralen betreibt eine Entpackungsmaschine, die Verpackung und Lebensmittel trennt. Die entpackten organischen Abfälle werden vor Ort gelagert und anschliessend von den Vergärungsanlagen abgeholt. In der Regel erfolgt die Ent-

¹³ Die genaue Anzahl ist nicht bekannt. Gemäss Aussagen aus den Gesprächen ist die Anzahl gering.

packung aber durch die Vergärungsanlage (siehe Abschnitt 2.3.2). Die Wahl der Vergärungsanlagen erfolgt durch die einzelnen Genossenschaften.

Ob eine Betriebszentrale eine eigene Ausrückmaschine betreibt oder nicht, hängt von der Menge, von regionalen Faktoren und den regionalen Partnern ab.

- Bei den Abfällen der Industrie handelt es sich oft um grosse Chargen, die meistens unverpackt sind. Der Grossteil des Abfalls aus der Industrie wird zu Tierfutter weiterverarbeitet und geht nicht in die Vergärung.
- Bei der Migros gilt grundsätzlich die Kaskadenentsorgung, wobei Lebensmittel prioritär als Nahrungsmittel und sekundär als Tierfutter weiterzuverwenden sind sowie tertiär in die Vergärung gegeben werden. Vereinzelt erfolgt die Entsorgung auch in der ARA. Generell wird aber eine Vergärung angestrebt.

2.3.2 Gewerbliche Vergärungsanlagen sowie Abwasserreinigungsanlagen (ARA)

Verwertung in gewerblichen Vergärungsanlagen

Die biogenen Abfälle der lebensmittelverarbeitenden Industrie (inkl. Gastronomie) werden hauptsächlich den Verfahren «Vergärung (Feststoffvergärung, Boxenvergärung)» (43 % der biogenen Abfälle) sowie der landwirtschaftlichen «Co-Vergärung» (28 %) zugeführt.¹⁴

Wie bereits erwähnt, verwerten in der Schweiz nur wenige Vergärungsanlagen die biogenen Abfälle des Detail- und Grosshandels. Recycling Energie und Jakob Bösch AG sind die zwei grössten Biogasanlage der Schweiz und nehmen zusammen ca. 60 bis 75 % des biogenen Abfalls des Detailhandels an. Recycling Energie verwertet biogene Abfälle der Gastronomie (ca. 1/3 der Abfallmenge), der Industrie (ca. 1/3 der Abfallmenge) sowie des Detail- und Grosshandels (ca. 1/3 der Abfallmenge). Während die Abfälle von Gastronomie und Industrie relativ sauber und unverpackt sind, verursachen die Abfälle des Detail- und Grosshandels die grössten Umstände für die Vergärungsanlage.

Wie bereits in Abschnitt 2.3.1 erläutert, werden die Produkte des Detail- und Grosshandels Grossteils verpackt geliefert, d.h. die Vergärungsanlagen sind zuständig für die Entpackung. Sie müssen die Anforderungen der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) einhalten. Anhang 2.6 legt fest, dass für Kompost und Gärgut der Gehalt an Kunststoffen höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz betragen darf.

Je nachdem, mit welchem Verfahren die biogenen Abfälle verwertet werden, gibt es im Verlauf der Behandlung mehrere Möglichkeiten, Fremdstoffe auszulesen. Die Auslese kann gemäss Studie von Umweko zu verschiedenen Zeitpunkten stattfinden:¹⁵

- Bei der Annahme
- Vor der Zerkleinerung

¹⁴ UMWEKO (2019)

¹⁵ Diese Zusammenstellung bezieht sich generell auf Kompostierungs- und Vergärungsanlagen und nicht spezifisch auf die gewerbliche Vergärung von biogenen Abfällen des Detail- und Grosshandels. UMWEKO (2019). Siehe S. 25 für genauere Beschreibung der Ausleseverfahren nach Verwertungsart

- Nach der Zerkleinerung vor dem biologischen Prozess
- Nach dem biologischen Prozess
- Nach der Ausreifung oder Nachkompostierung

Die Ausleseverfahren sind gemäss Studie von Umweko mit verschiedenen Problemen verbunden:¹⁶

- Bei der Auslese von Hand werden oft nicht alle Fremdstoffe gefunden.
- Bei landwirtschaftlichen Co-Vergärungsanlagen, die Intensivzerkleinerer einsetzen, wird der Kunststoff so klein zermalmt, dass es anschliessend kaum mehr ausgelesen werden kann.
- Mit der Hammermühle resultieren oft zu hohe Fremdstoffanteile in feinen Partikeln.
- Nach der Vergärung funktioniert die Siebung des feuchten Materials ungenügend. Deshalb wird empfohlen, vor dem Siebschritt einen Trocknungsschritt oder eine Nachkompostierung einzufügen.

Bei Recycling Energie geschieht der Verwertungsprozess wie folgt:

- Die Abfälle werden maschinell mit der Hammermühle entpackt. Dadurch kann ungefähr 99 % des Plastiks vor der Vergärung herausgefiltert werden. Nach der Vergärung werden die Reststoffe, v.a. Mikroplastik, mittels Spaltfilteranlage entfernt. Mit diesem Vorgehen kann Recycling Energie den Grenzwert ohne Probleme einhalten.
- Die Gärprodukte werden durch Recycling Energie bzw. durch beauftragte Lohnunternehmen direkt auf den landwirtschaftlichen Feldern ausgebracht.
- Falls Recycling Energie über zu viele Abfälle verfügt, werden diese mit dem üblichen Prozess von Fremdstoffen getrennt, vergärt, gesiebt und anschliessend an Partnerbetriebe weitergegeben.

Gemäss einer Erhebung der Genossenschaft Ökostrom Schweiz bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen im Jahr 2017, sind bei den teilnehmenden Biogasanlagen mengenbezogen ca. 3.2 % (entspricht ca. 12'000 Tonnen) der verwendeten Substrate Gastro- und Lebensmittelabfälle.¹⁷ Es ist davon auszugehen, dass diese Abfälle hauptsächlich aus Grossproduktionen stammen und nicht verpackt sind. Gemäss Auskunft von Recycling Energie sowie auch der Migros werden verpackte biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels nicht an landwirtschaftliche Co-Vergärungsanlagen übergeben.

Zwischen den Anlagen, Händlern und Abnehmenden findet gemäss Aussage wenig Austausch statt. Früher gab es einen runden Tisch mit Vertretern von Vergärungsanlagen sowie von Gross- und Detailhandel. Der runde Tisch hat gemäss Aussagen einer Vergärungsanlage nicht viel bewirkt.

Die von den Vergärungsanlagen produzierten Produkte gelangen entweder über Verteiler (siehe Abschnitt 2.3.3) oder direkt an die Endabnehmer (siehe 2.3.4). Gewisse Anlagen (wie

¹⁶ UMWEKO (2017a)

¹⁷ Ökostrom Schweiz (2018)

z.B. Recycling Energie) bringen das Gärgut mittels Lohnunternehmen direkt auf den landwirtschaftlichen Feldern aus.

Entsorgung in Abwasserreinigungsanlagen

Die Abgabe von biogenen Abfällen an ARA ist interessant, da ARA in der Regel tiefere Abnahmepreise haben als Vergärungsanlagen und mit allen Verpackungsarten (ausser Glas) umgehen können. Die ARA sind an biogenen Abfällen interessiert, da diese die Verfaulung im Faul-turm verbessern. Falls biogene Abfälle in ARA verarbeitet werden, entsteht nach dem Prozess kein Produkt, sondern nebst Biogas und Klärschlamm nur noch Abwasser. Es handelt sich um eine nicht-stoffliche Verwertung. Knapp ein Viertel der biogenen Abfälle der lebensmittelverarbeitenden Industrie werden aktuell in ARA entsorgt. Der Abfall wird in der ARA mit der Verpackung entsorgt und vergärt, was übrig bleibt wird in der KVA verbrannt. Der Vorteil von ARA ist, dass die Produkte nicht entpackt werden müssen.

2.3.3 Verteiler der Gärprodukte

Meistens verkaufen die Vergärungsanlagen ihre Gärprodukte direkt an die Abnehmer, v.a. die Landwirtschaft.

Falls der Detailhandel als Verteiler auftritt, werden v.a. Kompostprodukte (torffreie Sackerden mit Kompost oder reine Kompostprodukte) von Erdenherstellern an Private verkauft:¹⁸

- Die Erdenaufbereiter beziehen ihre Rohstoffe von Schweizer und Deutschen Kompost- und Vergärungsanlagen, machen weitere Verarbeitungsschritte, wie z.B. einen Siebprozess, und setzen anschliessend die Produkte für Migros aus verschiedenen Bestandteile (Kompost, Grünschnitt etc.) zusammen.
- Die gesetzlichen Richtwerte von Verunreinigungen, welche in der ChemRRV geregelt sind, werden bei allen Produkten der Migros eingehalten.

2.3.4 Abnehmer der Gärprodukte

Wie erwähnt bringen Recycling Energie bzw. beauftragte Lohnunternehmen das produzierte Gärgut direkt auf den landwirtschaftlichen Feldern aus. Gemäss Auskunft von Recycling Energie sowie eines abnehmenden Landwirten weist dieses Gärgut keine Grenzwertüberschreitungen auf.

Nachfolgende Ausführungen beziehen sich generell auf recycelten Kompost und recyceltes Gärgut und nicht spezifisch auf das Gärgut von biogenen Abfällen des Detail- und Grosshandels.

Kompost und Gärgut gelangt fast ausschliesslich an die Landwirtschaft. Weitere Abnehmer sind der Gartenbau und Private. Kompost und Gärgut werden als Dünger und Bodenverbesserer verwendet.

¹⁸ Auskunft von Migros

- Landwirtschaft: Die Landwirtschaft ist der grösste Abnehmer und nimmt ca. 80 bis 90 % der Gärprodukte ab.
- Gartenbau und Privatwirtschaft: Der Gartenbau und Private kaufen ca. 13 % der Produkte.
 - Private kaufen nur Premiumkompost.
 - Die Migros bezieht verschiedene torffreie Sackerden mit Kompost sowie reine Kompostprodukte von Erdenherstellern und nicht direkt von den Kompost- und Vergärungsanlagen.

Die Erdenaufbereiter beziehen ihre Rohstoffe von Kompost- und Vergärungsanlagen in der Schweiz und in Deutschland. Bevor die Produkte an Migros gelangen, werden die Rohstoffe weiterverarbeitet (z.B. Siebprozess) und mit weiteren Bestandteilen (z.B. Grünschnitt) vermischt.

Es gibt verschiedene Faktoren, welche die Zahlungsbereitschaft der Landwirte/innen für Recyclingdünger, wie Kompost und Gärgut, beeinflussen:

- Qualität der Produkte: Landwirte/innen wissen oft um die Qualität der Produkte und die Unterschiede zwischen den verschiedenen Anlagen. Die Annahme von belastetem Gärgut geschieht aus preislichen Gründen. Viele Landwirte/innen sind auch bereit für ein besseres Produkt (weniger Plastikgehalt) einen höheren Beitrag zu bezahlen. Diese Aussage stammt von Leureko und bezieht sich generell auf Gärgut.
- Regionale Begebenheiten: In Regionen mit hohen Viehbeständen ist viel Gülle vorhanden, und diese bietet eine Alternative zu den Produkten der Kompostierungs- und Vergärungsanlagen. Somit sinkt auch die Zahlungsbereitschaft der Landwirte/innen für die Produkte. In Regionen mit tiefen Viehbeständen sind die Landwirte/innen bereit, mehr zu bezahlen. Zudem besteht ein Anreiz Gülle zu verwenden, da es kein Plastik enthält.

Die verschiedenen Produkte sind unterschiedlich stark mit Kunststoffen belastet. Dabei bestehen die Unterschiede v.a. zwischen flüssigen und festen Produkten:

- Flüssige Produkte (Gärgut flüssig und Gärgülle) sind meistens unbedenklich und über 90 % der Produkte befindet sich weit unterhalb des gesetzlichen Grenzwertes. Produkte der landwirtschaftlichen Co-Vergärung enthalten meistens viel Gülle und somit weniger Kunststoffanteile. Bei der gewerblich-industriellen Vergärung wird der Abfall mit der Hammermühle verkleinert und nach der Vergärung weiter gefiltert (Recycling Energie).
- Feste Produkte (Gärgut fest und Kompost) enthalten am meisten Plastikrückstände, wobei gut die Hälfte der festen Produkte nahe oder leicht über dem Grenzwert liegen.

Ein Austausch zwischen den Anlagen und der Landwirtschaft und dem Gartenbau findet meist erst dann statt, wenn es Probleme mit den Produkten gibt.

3 Deutschland

Zur Reduzierung von Kunststoffeinträgen in die Umwelt wird in Deutschland aktuell die Bioabfallverordnung (BioAbfV)¹⁹ angepasst. Die Änderungen der BioAbfV sollen gewährleisten, dass Fremdstoffe von vornherein aus den Bioabfall-Behandlungsprozessen (Vergärung, Kompostierung, Gemischherstellung) herausgehalten werden.²⁰ Hierzu werden erstmals Vorgaben und Anforderungen an die Fremdstoffentfrachtung (Entpackung) von Bioabfällen vor der Zuführung zur Behandlung geregelt. In der BioAbfV werden zudem auch Regelungen für den Umgang mit verpackten Lebensmittelabfällen eingeführt: Gewerblich verpackte Bioabfälle müssen getrennt von anderen Bioabfällen entpackt werden, bevor sie mit anderen Bioabfällen vermischt werden. In diesem Zusammenhang müssen Kontrollwerten für den Gehalt an Gesamtkunststoffen systematisch kontrolliert und eingehalten werden. Schliesslich verschärft die BioAbfV den Grenzwert für Kunststoffe und andere Fremdstoffe in fertig Komposten und anderen bioabfallhaltigen Materialien.

Die Änderungen in der BioAbfV basieren auf den vom Bundesumweltministeriums (BMU) verabschiedeten 5-Punkte-Plan²¹ für weniger Plastik und mehr Recycling und dem LAGA-Konzept²² zur Verwertung von verpackten Lebensmittelabfällen.

Gütesicherung Lebensmittelrecycling

Bereits seit 2019 bestehen in Deutschland mit der Gütesicherung Lebensmittelrecycling entsprechende Qualitätsstandards für die Verwertung von gewerblich verpackten und unverpackten Lebensmittelabfällen.²³ Im Mittelpunkt der freiwilligen Qualitätssicherung steht dabei die **Prüfung der erfolgreichen Abtrennung von Verpackungsmaterialien und anderen Fremdstoffen** aus zulässigen Einsatzstoffen sowie die Minimierung von Umweltwirkungen bei der Ausbringung der aus den Substraten hergestellten Düngemitteln. Durch das Gütesiegel Lebensmittelrecycling können Aufbereitungsanlagen die hohe Qualität der von ihnen erzeugte Substrate gegenüber ihren Abnehmern und den Behörden nachweisen.

Nachfolgend sind die wichtigsten Massnahmen der BioAbfV zur Reduktion von Fremdstoffen in Biogut aufgeführt:

- **Erweiterter Anwendungsbereich** auf jegliche bodenbezogene Verwertung von Bioabfällen und bioabfallhaltige Gemische, unabhängig von der Art, der Ausbringungsfläche und des Verwendungszwecks.

¹⁹ <https://www.bmu.de/gesetz/verordnung-zur-aenderung-abfallrechtlicher-verordnungen>

²⁰ https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Glaeserne_Gesetze/19_Lp/bioabfallvo/Referentenentwurf/bioabfallvo_refe_bf.pdf

²¹ <https://www.bmu.de/download/5-punkte-plan-des-bundesumweltministeriums-fuer-weniger-plastik-und-mehr-recycling>

²² Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall LAGA (2019). Siehe https://www.laga-online.de/documents/laga_konzept_verpackte-lebensmittelabfaelle_20190618_umk-uml35-2019_vollzugshilfe-bioabfall_1574075804.pdf

²³ <https://www.kompost.de/quetesicherung/quetesicherung-lebensmittelrecycling>

- **Kontrollwerte für Gesamtkunststoff:** Die Kontrollwerte wurden in drei Sparten aufgeteilt, abhängig von der Konsistenz bzw. Herkunft der zu behandelnden Bioabfälle:
 - Flüssige, schlammige und pastöse Bioabfälle (v.a. Substrat aus entpackten Lebensmitteln): 0.5 % Trockenmasse (TM) Gesamtkunststoffe > 2 mm
 - Feste Bioabfälle: 0.5 % Frischmasse (FM) Gesamtkunststoffe > 20 mm
 - Feste Bioabfälle (Biogut) aus der getrennten Sammlung von privaten Haushaltungen und angeschlossenem Kleingewerbe: 1.0 % FM Gesamtkunststoffe > 20 mm
- **Prüfung der Fremdstoffgehalte und Konsequenzen bei Überschreitung der Kontrollwerte:** Zur Bestimmung der Fremdstoffbelastung haben Aufbereiter, Bioabfallbehandler und Gemischhersteller bei jeder Anlieferung Sichtprüfungen durchzuführen. Die Prüfungen müssen sowohl bei Annahme der Bioabfälle als auch vor der Zugabe der biologischen Behandlung durchgeführt werden. Ergeben sich auch nach der Fremdstoffabscheidung weiterhin Anhaltspunkte einer Überschreitung der Kontrollwerte können weitere kaskadenartige Massnahmen ergriffen werden, die über eine Chargenanalyse²⁴ bis hin zu einem Verbot der Annahme von bestimmten Bioabfällen mit hohen Fremdstoffanteilen führen.
- **Rückweisungsrecht für Biogut** mit mehr als 3 % FM Fremdstoffe. Da eine Biogutsammlung ein Fremdstoffgehalt von unter 1 % anstreben soll, ist die vorgeschlagene Fremdstoffgrenze von 3 % als maximal tolerierbarer Wert zu verstehen.
- **Anpassung des Produktgrenzwertes:** Eine Anpassung des Grenzwertes für Fremdstoffgehalte in den hergestellten Düngerprodukten an die Vorgaben der Düngemittelverordnung ist eine weitere Massnahme, die in der BioAbfV verzeichnet ist. Damit dürfen in Komposten und Gärprodukten nicht mehr als 0.1 % plastisch verformbare Kunststoffe und 0.4 % sonstige Fremdstoffe, insbesondere Glas, Metalle und plastisch nicht verformbarer Kunststoffe, enthalten sein. Diese Gehalte beziehen sich auf die Trockenmasse und auf Fremdstoffpartikel > 1 mm (anstatt wie bisher > 2 mm).

Mit einer Beschlussfassung des Bundesrates und Veröffentlichung der neuen BioAbfV ist im Frühjahr 2022 zu rechnen.

²⁴ https://www.kompost.de/fileadmin/user_upload/Dateien/HUK-Dateien/2021/Q3_2021/Neufassung_der_Chargenanalyse_HUK_Q3_2021.pdf

4 Verhaltensökonomische Analyse

In der Schnittstelle zwischen Psychologie und Ökonomie fasst die Verhaltensökonomie das Verständnis, wie Menschen handeln und Entscheidungen treffen, zusammen und macht dieses für die Praxis anwendbar.²⁵ Das heisst, dieses Verständnis kann genutzt werden, um klassische Massnahmen, welche oftmals auf Vorschriften oder finanzielle Anreize setzen, zu ergänzen oder zu ersetzen. Angeleitet durch den „Leitfaden Verhaltensökonomie für die Politikgestaltung“²⁶ wurde in drei Schritten die Grundlage für die Ausarbeitung verhaltensökonomischer Massnahmen gelegt:

- 1) Identifikation der relevanten Akteurinnen und Akteure durch Abschätzung des **Wirkungspotenzials** (Ausmass, in welchem eine Verhaltensänderung einer Akteurin bzw. eines Akteurs zum Erfolg einer Massnahme beitragen kann) und des **Einflusses des BAFU** auf diese Akteurin oder diesen Akteur.
- 2) Ausarbeitung der (psychologischen) **Anreize und Barrieren** für oder gegen ein erwünschtes Verhalten mithilfe von mündlichen Interviews mit Vertretenden der relevanten Akteurinnen und Akteure.
- 3) Zusammenfassung und Positionierung der ausgearbeiteten (psychologischen) Anreize und Barrieren auf den Dimensionen **Bewusstsein** (Wissen über die gesellschaftlichen Auswirkungen der eigenen Verhaltensweise) und **Bereitschaft** (monetäre, psychologische und soziale Einflussfaktoren).

4.1 Schritt 1: Wirkungspotenzial und Einflussmöglichkeiten des BAFU

Abbildung 4-1 zeigt für die relevanten Akteurinnen und Akteure (siehe Abbildung 2-3) auf, welche Auswirkungen durch eine Verhaltensänderung erwartet werden könnten und wie gross der Einfluss des BAFU auf die jeweilige Akteurin oder den jeweiligen Akteur oder deren Entscheidungssituation ist.

Als besonders vielversprechend werden demnach der Detail- und Grosshandel sowie die Vergärungsanlagen gesehen. Ebenfalls grosses Potenzial birgt die Landwirtschaft, wobei hier die Einflussnahme durch den Bund komplizierter erscheint. Basierend auf dieser Analyse wurde in Schritt 2 (siehe Abschnitt 4.2), mit je einem Interview, das Verständnis für die (psychologischen) Motive von Detail- und Grosshandel sowie von Vergärungsanlagen vertieft.

²⁵ Hallsworth; Kirkman (2020)

²⁶ Bundesamt für Umwelt BAFU (2018)

Abbildung 4-1: Wirkungspotenzial sowie möglicher Einfluss des BAFU auf Entscheidungssituation

Akteur/ -in	Wirkungspotenzial Ausmass, in welchem eine Verhaltensänderung eines Akteurs zum Erfolg einer Massnahme beitragen kann + + + sehr grosses Wirkungspotenzial - - - sehr kleines Wirkungspotenzial	Einfluss des BAFU auf die Akteurin / Akteur
Detail- Grosshandel	+ + + Z.B.: – Könnte theoretisch beinahe komplett auf Plastik verzichten und auf alternative Verpackungen oder unverpackt setzen – Könnte bei Lieferanten biologisch abbaubare Verpackungen voraussetzen	+ + + Z.B.: – Kann Verpackungsvorgaben an Detail-/ Grosshandel machen – Kann strengere Ziele verbindlich machen
Vergärungsanlagen	+ + + Z.B.: – Könnte bessere Maschinen anschaffen oder Prozesse optimieren – Könnte die Annahme verweigern	+ + + Z.B.: – Kann einen strengeren Grenzwert festlegen – Kann Stand der Technik vorschreiben
Landwirtschaft	+ + + Z.B.: – Könnte auf Annahme und Verwendung von unsauberem Düngematerial verzichten	+ Z.B.: – Kann durch Sensibilisierung oder Anpassung finanzieller Anreize fördern, dass "Plastikkompost" nicht mehr eingesetzt wird Eine flächendeckende Kontrolle ist aber äusserst aufwändig
ARA	+ Z.B. – Könnte mehr biogene Abfälle annehmen. Da diese die Abfälle vergären und anschliessend verbrennen, widerspricht dies dem Gedanken der Kreislaufwirtschaft und der Verwertung von Abfällen	+ Z.B. – Vorschrift, dass verpackte biogene Abfälle zu verbrennen sind. Widerspricht USG Art. 30 Abs. 2
Logistikfirmen	- - Wirken nur als Zwischenhändler, kaum Wirkungspotenzial vorhanden.	- - Kaum Einflussnahme durch BAFU möglich
Gartenbau als Abnehmer	+ Kaufen bereits heute gute Produkte	+ – Sensibilisierung
Private als Abnehmer von Düngeprodukten	+ Privaten stehen bereits heute nur gute Produkte zur Verfügung	- Keine Einflussmöglichkeit
Private als Konsumierende von Lebensmitteln	+ + – Druck auf Detailhandel ausüben, dass andere Verpackungen eingesetzt werden	+ – Sensibilisierung.

4.2 Schritt 2: (Psychologische) Anreize und Barrieren

In zwei Interviews (siehe Abbildung 1-1) wurde ein vertieftes Verständnis dafür geschaffen, wie der Detail- und Grosshandel sowie die Vergärungsanlagen das Ziel «weniger Plastik in Düngematerial» unterstützen könnten und welche (psychologischen) Anreize und Barrieren hierfür bestehen. Abbildung 4-2 zeigt, dass für die Migros-Gruppe zwei Zielverhalten zu einer Reduktion des Plastikanteils im Dünger bestehen. Dazu zählen eine weniger plastikintensive Verpackung als auch die Wahl einer korrekt arbeiteten Vergärungsanlage. Das Zielverhalten für die Recycling Energie AG wäre eine «gute» Verarbeitung der angelieferten verpackten biogenen Abfälle.

Abbildung 4-2: (Psychologische) Anreize und Barrieren

Akteur/in und Zielverhalten	Anreize	Barrieren
Migros-Gruppe <i>Reduktion des Plastiks bei der Verpackung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Der Druck von Seiten Kunden für weniger Plastik ist vorhanden. – Entsorgung kostet. Finanzieller Anreiz für möglichst wenig Abfall. – Die Kunden werden durch die Medien sensibilisiert und verlangen immer weniger Plastik, auch wenn dies objektiv gesehen kaum einen Einfluss auf die Ökobilanz des Produktes hat (Beispiel Gurke). 	<ul style="list-style-type: none"> – Rechtliche Bestimmung, dass Bio von Konventionell unterscheidbar sein muss. – Möglichkeit zur Kennzeichnung und Pflicht Allergene, Nährstoffe etc. zu deklarieren. Plastik kann die Beschriftung vereinfachen. – Haltbarkeit der Produkte. Plastik ist die bessere Option, als Produkte nicht zu verpacken (und rascher verderben zu lassen). – Transportierbarkeit der Produkte – Der Gedanke "Wenn man der Natur hilft", ist Voraussetzung für weniger Plastik. Plastik ist oftmals nachhaltiger als biologisch abbaubare Verpackungen. – Kunden können schlecht unterscheiden zwischen abbaubar und nicht-abbaubar. Durch Durchmischung verschiedener Verpackungen fördert man das Risiko für Verwechslungen und Falschentsorgung.
Migros-Gruppe <i>Wahl einer korrekt arbeiteten Vergärungsanlage</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Interne Vorgaben und Richtlinien – Kontrollen zur Einhaltung der Richtlinien, Entsorgungspyramide, Kehrrichtanalysen 	<ul style="list-style-type: none"> – Die eigenständige Organisation durch die Genossenschaften schafft Lücken – Es ist nicht offen bekannt, welche Vergärungsanlagen vorbildlich arbeiten
Recycling Energie AG <i>Korrekte Verarbeitung und Einhaltung des Grenzwertes</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Grenzwert, welche reingehalten werden muss und kontrolliert wird – Bezahlung durch Detailhändler – Ökologischer Gedanke (Zitat: «Rüebli wird wieder zu Rüebli») – Sie bringen Gülle direkt bei Bauern aus → schlechtes Image falls viel Plastik 	<ul style="list-style-type: none"> – Die Menge an Verpackung steigt (z.B. ist Fleisch mehrmals eingepackt) – Kommunikation mit Detailhändlern ist schlecht – Nur sie können diese Menge entpacken, die Detailhändler schaffen dies unmöglich

4.3 Schritt 3: Einordnung der (psychologischen) Anreize und Barrieren

Dem verhaltensökonomischen Leitfaden folgend, wird in Schritt 3 auf die zwei Dimensionen *Bewusstsein* und *Bereitschaft* eingegangen. Diese basieren auf der Studie von Fehr und Fischbacher²⁷ und werden als zentrale Verhaltenstreiber erachtet. Das *Bewusstsein* bezieht sich dabei auf das Erkennen der Konsequenzen des eigenen Handelns. Die *Bereitschaft* kennzeichnet die Intensität des Bestrebens und die individuelle Möglichkeit, zur Erreichung gesellschaftlicher Ziele beizutragen. Letztere konstituiert sich aus den drei Faktoren *monetäre Anreize*, *soziale Anreize* und *psychologische Anreize*. Je stärker diese Anreize ausgeprägt sind, desto höher ist die Bereitschaft, das Zielverhalten zu zeigen.

- *Monetäre Anreize* beschreiben die durch die Wahrnehmung „klassischer“ ökonomischer Steuerungsmechanismen des Preises (sowie zusätzlicher finanzieller Belohnungen, Busen und Sanktionen) induzierten Verhaltensanreize.
- *Psychologische Anreize* können für ein Individuum bei einer bestimmten Verhaltensweise Kosten oder Nutzen verursachen. Dazu gehören z.B. die wahrgenommene Schwierigkeit der Umsetzung, Wertvorstellungen, Präferenzen und Gewohnheiten.
- *Soziale Anreize* beziehen sich auf Anreize, die durch das Verhalten anderer Menschen generiert werden.

Abbildung 4-3 zeigt, wie die Anreize und Barrieren sinngemäss den unterschiedlichen Dimensionen zugeordnet wurden. Das Projektteam hat für jede Dimension und jedes Zielverhalten in Abbildung 4-3 einzeln eine Bewertung vergeben, welche sich erstens aus der Ausgewogenheit der Argumente pro & kontra Zielverhalten und zweitens der Wichtigkeit der Dimension für die Entscheidung ergibt. Beispielsweise überwiegen für die Migros-Gruppe aus monetärer Sicht subjektiv die Anreize gegen die Reduktion des Plastiks: Die biologisch abbaubare Verpackung ist teurer, die Produkte sind voraussichtlich weniger lange haltbar und die Umstellung der Prozesse ist kostenintensiv. Dieser negative Anreiz wird vom Projektteam als gewichtiger eingeschätzt als die monetären Anreize für eine Reduktion des Plastiks bei Verpackung. Folglich überwiegen die Kontra-Argumente und aus Sicht des Projektteams resultiert der Wert «-1». Würde die Dimension z.B. «monetäre Anreize» als vernachlässigbar angesehen für die Zielerreichung des betrachteten Akteurs, dann würde eine Beurteilung von «0» resultieren. In diesem Sinne wurde für das Erreichen des Zielverhaltens jede Dimension innerhalb des Projektteams besprochen.

Obschon die ermittelten Werte der Vorgehensweise geschuldet, subjektiv sind und nicht als absolut interpretiert werden sollten, geben sie insgesamt einen guten Überblick, wo Massnahmen ansetzen könnten (siehe Abbildung 4-4).

²⁷ Fehr; Fischbacher (2004)

Abbildung 4-3: Einordnung der Anreize und Barrieren auf Bereitschaft und Bewusstsein

Akteur/in und Zielverhalten	Dimension	Argumente für Verhalten (Beispiele)	Argumente contra Verhalten (Beispiele)	Beurteilung des Einflusses der Dimension für die Entscheidung zum Zielverhalten ²⁸ -2 negativer Anreiz +2 positiver Anreiz
Migros-Gruppe <i>Reduktion des Plastiks bei der Verpackung</i>	Monetäre Anreize	Wenn ich das Zielverhalten an den Tag lege... – Kann ich unter Umständen auf die teure Entpackung verzichten – Kann ich mehr Produkte verkaufen, da die Kunden sensibler gegenüber der Verpackung werden	Wenn ich das Zielverhalten an den Tag lege... – Muss ich in teurere Verpackung investieren – Sind die Produkte unter Umständen weniger lang haltbar – Muss ich Prozesse umstellen	– 1 Plastikverpackung ist heute im Vergleich zu Alternativen bedeutend günstiger
	Psychologische Anreize	Das Zielverhalten an den Tag zu legen... Entspricht meiner Identität eines nachhaltigen Unternehmens	Das Zielverhalten an den Tag zu legen... – bedeutet neue Gewohnheit (Prozesse) auszuarbeiten – Muss ich mir überlegen, wie ich die Produkte kennzeichnen kann	– 0.5 Die Barrieren sind momentan noch leicht stärker als die Identität eines nachhaltigen Unternehmens
	Soziale Anreize	Wenn ich das Zielverhalten <u>nicht</u> an den Tag lege... – Wenden sich meine Kunden evtl. von mir ab – Geht das mit einem Imageverlust einher	Wenn ich das Zielverhalten <u>nicht</u> an den Tag lege...	+ 1.5 Die sozialen Anreize, insbesondere ausgelöst durch die Macht der Kunden, sind bedeutsam
	Bewusstsein	Im Entscheidungsmoment bin ich mir bewusst... Dass Plastik ein Problem ist	Im Entscheidungsmoment bin ich mir <u>nicht</u> bewusst...	+ 2 Die Migros-Gruppe ist sich des Problems stark bewusst
Migros-Gruppe <i>Wahl einer korrekt arbeiteten Vergärungsanlage</i>	Monetäre Anreize	Wenn ich das Zielverhalten an den Tag lege... Halte ich die internen Richtlinien ein und es kommt zu keiner Bestrafung	Wenn ich das Zielverhalten an den Tag lege... Kostet mich die Entsorgung unter Umständen mehr, da die korrekt arbeitenden Anlagen teurer oder weiter weg sind	0 Die monetären Faktoren halten sich ungefähr die Waage

²⁸ Diese Beurteilung wurde durch das Projektteam vorgenommen.

Akteur/in und Zielverhalten	Dimension	Argumente für Verhalten (Beispiele)	Argumente contra Verhalten (Beispiele)	Beurteilung des Einflusses der Dimension für die Entscheidung zum Zielverhalten ²⁸ -2 negativer Anreiz +2 positiver Anreiz
	Psychologische Anreize	Das Zielverhalten an den Tag zu legen... – Entspricht meiner Identität eines nachhaltigen Unternehmens – Entspricht den internen Richtlinien	Das Zielverhalten an den Tag zu legen... Erfordert Aufwand und eine Anpassung der Prozesse	0 Die psychologischen Anreize für und gegen die Wahl einer korrekt arbeitenden Vergärungsanlage halten sich die Waage
	Soziale Anreize	Wenn ich das Zielverhalten <u>nicht</u> an den Tag lege... Kann dies interne Abmahnungen zur Folge haben	Wenn ich das Zielverhalten <u>nicht</u> an den Tag lege...	+ 0.5 Die sozialen Anreize zugunsten des Verhaltens überwiegen
	Bewusstsein	Im Entscheidungsmoment bin ich mir bewusst... Dass nicht alle Vergärungsanlagen vorbildlich arbeiten	Im Entscheidungsmoment bin ich mir <u>nicht</u> bewusst... Wie gross die negativen Auswirkungen auf die Umwelt sind	+ 1 Wir schätzen, dass sich die meisten Entscheidungsträger über das Problem im Klaren sind, jedoch nicht ausgeprägt.
Recycling Energie AG Korrekte Verarbeitung und Einhaltung des Grenzwertes	Monetäre Anreize	Wenn ich das Zielverhalten an den Tag lege... Sichere ich mir langfristigen Auftrag des Detailhändlers	Wenn ich das Zielverhalten an den Tag lege... Muss ich in die Instandhaltung meiner Maschinen investieren	+ 1 Das Zielverhalten entspricht einem langfristigen monetären Interesse von Recycling Energie
	Psychologische Anreize	Das Zielverhalten an den Tag zu legen... Entspricht meiner Einstellung «Rüebli wird wieder zu Rüebli»	Das Zielverhalten an den Tag zu legen... Ist nicht besonders schwierig	+ 1.5 Die psychologischen Anreize für eine korrekte Verarbeitung sind vorhanden
	Soziale Anreize	Wenn ich das Zielverhalten <u>nicht</u> an den Tag lege... – Finden das die Detailhändler unangebracht und beenden im schlimmsten Fall die Zusammenarbeit – Nehmen die Landwirte meine Produkte nicht mehr ab	Wenn ich das Zielverhalten <u>nicht</u> an den Tag lege...	+ 2 Die sozialen Anreize für die Einhaltung des Grenzwertes sind hoch
	Bewusstsein	Im Entscheidungsmoment bin ich mir bewusst... Welcher Grenzwert existiert und wie ich diesen einhalten kann	Im Entscheidungsmoment bin ich mir <u>nicht</u> bewusst...	+ 2 Recycling Energie ist sich des Problems stark bewusst

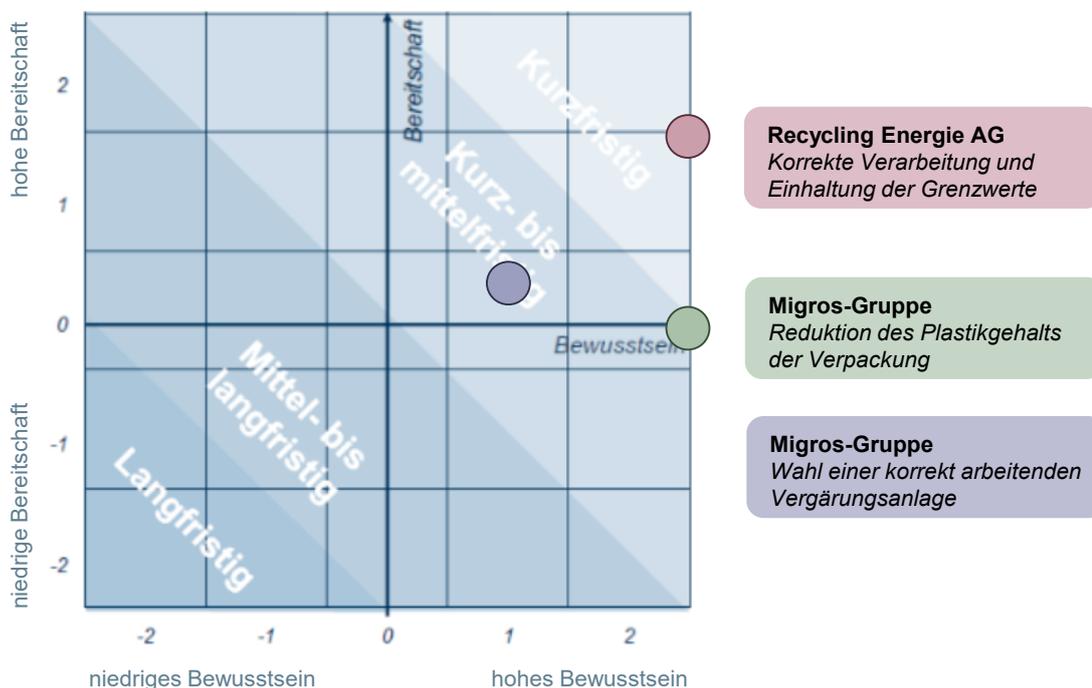
Abbildung 4-4 zeigt die sogenannte MAPS-Matrix (**M**onetäre Anreize, **A**wareness, **P**psychologische Anreize, **S**oziale Anreize), welche die Werte aus Abbildung 4-3 grafisch darstellt:

- **Bereitschaft:** Die *Bereitschaft* entspricht den drei Dimensionen monetäre, soziale und psychologische Anreize. Der Wert für die *Bereitschaft* ergibt sich aus den gemittelten Werten der monetären, sozialen und psychologischen Anreize.
- **Bewusstsein:** Das Bewusstsein wird mit einer Dimension erhoben und bezieht sich auf das Erkennen der Konsequenzen des eigenen Handelns.

Die Positionierung des Verhaltens in der Matrix zeigt, wo zentrale Handlungsfelder für mögliche Massnahmen liegen. Je nachdem, welche Dimension «Bereitschaft» oder «Bewusstsein» in der MAPS-Matrix schwächer ausgeprägt ist, kann diese als besonders wirksamer Hebel für die Erreichung einer Verhaltensänderung identifiziert werden:

- Beispielsweise ist das Bewusstsein der Migros-Gruppe bezüglich Reduktion von Plastikverpackung bereits äusserst ausgeprägt. Hingegen scheint dies für die Wahl geeigneter Vergärungsanlagen weniger der Fall zu sein. Das heisst, während eine Sensibilisierung für die Problematik im ersten Fall kaum Wirkung zeigen dürfte, sollte dies bezüglich Vergärungsanlagen als mögliche Massnahme in Betracht gezogen werden. Weiter kann aus der Matrix gelesen werden, dass die zwei Zielverhalten bereits mit kurz- bis mittelfristigen Mitteln erreicht werden können:
 - Reduktion des Plastikgehalts der Verpackungen: Impulse ergeben sich aus dem hohen Bewusstsein von Migros und der Macht der Konsumenten. Die Umsetzung von Massnahmen ist jedoch aufwendiger als die Abbildung suggeriert, da sowohl Verpackungen als auch Prozesse angepasst werden müssten. D.h. die Erhöhung der Bereitschaft ist mit Aufwand verbunden.
 - Wahl einer korrekt arbeitenden Vergärungsanlage: Bezüglich des Zielverhaltens besteht auf beiden Dimensionen Potenzial für wirksame Massnahmen.
- Für die Recycling Energie AG zeigt die Abbildung ein sehr hohes Bewusstsein und auch eine hohe Bereitschaft. Diese Einstufung ergibt sich, weil nach eigenen Aussagen bereits heute vorbildlich gearbeitet wird. Es sind jedoch für andere Vergärungsanlagen Massnahmen realistisch, die in kurzer Zeit das erwünschte Verhalten fördern können.

Eine Auslegeordnung von möglichen Massnahmen findet sich in Kapitel 8 bzw. Anhang A.

Abbildung 4-4: MAPS-Positionierung²⁹

4.4 Fazit

Die verhaltensökonomische Analyse zeigt (Schritt 1), dass insbesondere bei Detail- und Grosshandel sowie bei Vergärungsanlagen ein Potenzial für Verhaltensänderungen u.a. mit Unterstützung des BAFU vorhanden ist. Um die grösstmögliche Wirkung zu erzielen, sollten sich die Massnahmen zur Umsetzung des vorgesehenen USG-Artikels somit auf diese Akteure fokussieren.

Darauf basierend haben wir evaluiert (Schritt 2 und 3), in welcher Hinsicht die beiden Akteure ihr Verhalten zur Reduktion des Plastikanteils im Dünger ändern könnten und welche Anreize und Barrieren bei den Akteuren für die Zielerreichung vorhanden sind:

- Für die Migros bestehen zwei Zielverhalten: «Reduktion des Plastiks bei der Verpackung» sowie «Wahl einer korrekt arbeitenden Vergärungsanlage».
 - Die Abbildung 4-4 zeigt, dass bei der Migros das Bewusstsein für weniger Plastik in Verpackungen ausgeprägt vorhanden ist. Allerdings ist die Umsetzung bzw. Bereitschaft noch nicht voll vorhanden. Wir gehen davon aus, dass sich mit geeigneten Massnahmen, wie z.B. Vorgabe zur Entpackung der biogenen Abfälle vor der Verwertung (siehe Abschnitt 5.2) oder mit freiwilligen Branchenvereinbarungen, die Bereitschaft der Migros-Gruppe zur weiteren Anpassung bei den Verpackungen erhöhen liesse.

²⁹ Bundesamt für Umwelt BAFU (2018)

- Im Hinblick auf die Wahl der Vergärungsanlagen, gehen wir davon aus, dass das Bewusstsein der Migros über die Verarbeitung der biogenen Abfälle sowie auch die Bereitschaft, sich einen Überblick über die korrekt arbeitenden Vergärungsanlagen zu verschaffen, noch nicht hoch ist. Für eine Stärkung des Bewusstseins und der Motivation könnte z.B. ein Runder Tisch der Vergärungsanlagen und des Detail- und Grosshandels etabliert werden.
- Bei den Vergärungsanlagen sehen wir als Zielverhalten eine «korrekte Verarbeitung der angelieferten biogenen Abfälle und Einhaltung des Grenzwertes». Wir gehen davon aus, dass bei den Vergärungsanlagen grundsätzlich ein hohes Problembewusstsein betreffend Plastik im Gärgut vorhanden ist. Bei korrekt arbeitenden Vergärungsanlagen, wie z.B. Recycling Energie, ist auch die Bereitschaft für eine gute Verarbeitung hoch. Für andere Vergärungsanlagen sind Massnahmen zu prüfen, um die Bereitschaft für eine gute Verarbeitung zu stärken. Als Massnahme kommt z.B. ein Nachweis für Vergärungsanlagen, die geprüft wurden und den Grenzwert einhalten, in Frage (siehe Abschnitt 5.3).

5 Massnahmen für die Umsetzung des Gesetzesartikels

Art. 30b Abs. 2 Bst. c des Vorentwurfs der USG-Revision sieht vor, dass der Bundesrat dem Detail- und Grosshandel vorschreiben kann, unverkaufte Produkte zu entpacken und getrennt zu sammeln, mit Ausnahme von kompostierbaren Verpackungen.

Aus dem Set von möglichen Massnahmen für die Umsetzung des Gesetzesartikels (siehe Kapitel 8, bzw. Anhang A) hat das BAFU in Diskussion mit EcoPlan folgende zwei Massnahmen für eine Grobbeurteilung bestimmt:

- Nachweis für Vergärungsanlagen: Abschnitt 5.3
- Entpackung durch den Detail- und Grosshandel: Abschnitt 5.4

Zu den nicht weiter vertieften Massnahmen gehört auch eine Massnahme, die auf einen vermehrten Einsatz von kompostierbaren Verpackungen abzielt, da sie mehr Nachteile als Vorteile aufweist. Entsprechend wird sie auch von den befragten Vergärungsanlagen und der Migros sowie von den Stellungnehmenden während der Vernehmlassung nicht als zielführende Lösung angesehen (siehe Anhang A, Massnahme DH3 für eine Übersicht der Vor- und Nachteile von biologisch abbaubaren Verpackungsmaterialien).

Als Referenzszenario gilt das heute geltende Recht. D.h. die Vergärungsanlagen müssen die Anforderungen der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) einhalten. Anhang 2.6 legt fest, dass für Kompost und Gärgut der Gehalt an Kunststoffen höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz betragen darf. Jedoch besteht im Referenzszenario ein Vollzugsdefizit, da der Grenzwert nicht überall eingehalten wird.

Da die Wirkung der beiden Massnahmen auf die Umwelt im Grundsatz dieselben sind, erfolgt in Abschnitt 5.1 eine generelle Ausführung zu den Auswirkungen auf die Umwelt.

5.1 Generelle Auswirkungen auf die Umwelt

Falls die biogenen Abfälle des Detail- und Grosshandels Kunststoffe enthalten und diese von den Vergärungsanlagen nicht entfernt werden, gelangt Mikroplastik über Recyclingdünger auf landwirtschaftliche Böden.

Wie in Kapitel 2 erläutert (siehe auch Abbildung 5-2), entstand 2017 der Grossteil des Plastikeintrags in landwirtschaftliche Nutzfläche durch Littering. Verunreinigte feste Gärgutdünger machten gut 20 % des Plastikeintrags aus. Flüssige Gärgutdünger erfüllten gemäss Untersuchung von Biomasse Schweiz die Vorgaben der ChemRRV. Es stellt sich somit insbesondere die Frage, ob verpackte biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels (weiterhin) zu Verunreinigungen im festen Gärgut beitragen.

Basierend auf den uns vorliegenden Angaben schätzen wir die Höhe des Plastikeintrags in landwirtschaftliche Böden aufgrund von verpackten biogenen Abfällen des Detail- und Grosshandels wie folgt (siehe Abbildung 5-1):

- **Input in Vergärung:** Wir gehen davon aus, dass verpackte biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels insbesondere in den Verarbeitungsprozess «**Vergärung**» gelangen. Im Jahr 2017 stammte die Inputmenge bei der Vergärung zu 35 % aus der Industrie (inkl. Gastronomie). Dies entspricht ca. 222'000 Tonnen.
- **Vergärungsprozess:**
 - Die grossen gewerblichen Vergärungsanlagen «Recycling Energie» und «Jakob Bösch» produzieren flüssiges Gärgut und halten gemäss eigenen Aussagen den Grenzwert der ChemRRV bei weitem ein. Das Gärgut fest, das Kunststoffe enthalten kann, wird in der KVA verbrannt. Laut eigener Auskunft nehmen die beiden Anlagen insgesamt ca. 60 % der biogenen Abfälle der Industrie an, dies entspricht ca. 130'000 Tonnen.
 - Bei den restlichen Anlagen ist potenziell mit einer «unsauberen» Verarbeitung der biogenen Abfälle aus der Industrie zu rechnen. Allerdings wurde in Gesprächen mit weiteren Anlagenbetreibern darauf hingewiesen, dass grundsätzlich nur Abfälle angenommen werden, die mit den vorhandenen Maschinen verarbeitet werden können. Bei diesen Anlagen beträgt der Input ca. 92'000 Tonnen (40 % von 222'000 Tonnen). Gemessen am gesamten Input in die Vergärung (inkl. Abfälle von kommunalen Sammeldiensten, des Gartenbaus und der Landwirtschaft) beträgt der Anteil ca. 15 %.
- **Output aus Vergärung:** Wie bereits erwähnt, verbrennen Recycling Energie und Jakob Bösch die festen Bestandteile, welche nach der Verarbeitung der biogenen Abfälle aus der Industrie resultieren. Deshalb gehen wir davon aus, dass «nur» bei den anderen Anlagen potenziell mit verunreinigten Recyclingdüngern zu rechnen ist. Wir nehmen vereinfachend an, dass diese Anlagen ca. 15 % des Outputs herstellen (gleicher Anteil wie beim Input). Folglich resultieren folgende Output-Mengen aufgrund der biogenen Abfälle der Industrie, welche potenziell verunreinigt sind:
 - Gärgut fest: ca. 14'000 Tonnen
 - Kompost: ca. 7'000 Tonnen pro Jahr
- **Kunststofffracht:** Entsprechend der Berechnung von UMWEKO³⁰ resultieren folgende Kunststofffrachten in der Landwirtschaft aufgrund der nicht entpackten biogenen Abfälle aus der Industrie:
 - Gärgut fest: ca. 4.8 Tonnen
 - Kompost: ca. 0.4 Tonnen

³⁰ UMWEKO (2017b)

Abbildung 5-1: Berechnung des Plastikeintrags in landwirtschaftliche Böden aufgrund verpackter biogener Abfälle aus der Industrie (Schätzungen)

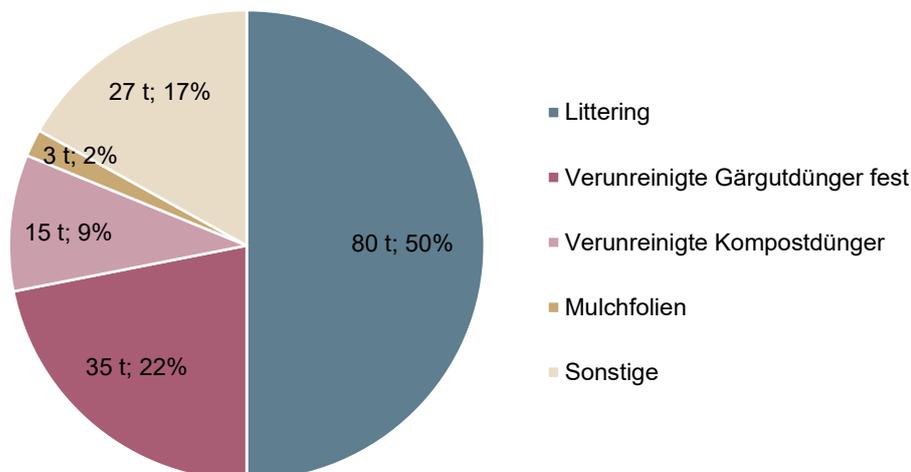
Schritte der Vergärung		Tonnen Trocken- substanz / Jahr	Anteil
Input: Herkunft der biogenen Abfälle in die Vergärung:	Industrie (inkl. Gastronomie)	222'000 t	35 %
	Sonstige Herkunft (kommunale Sammeldienste, Gartenbau und Landwirtschaft)	412'000 t	65 %
	Total	634'000 t	100 %
Prozess: Vergärung der biogenen Abfälle aus der Industrie:	«Saubere» Verarbeitung (Recycling Energie und Jakob Bösch)	130'000 t	60 % ³¹
	Potenziell «unsaubere» Verarbeitung	92'000 t	40 %
	<i>Anteil am gesamten Input in Vergärung</i>		15 %
Output: Gärgut fest <i>Recycling Energie und Jakob Bösch verbrennen die festen Bestandteile. Annahme: Bei den anderen Anlagen entsteht potenziell verunreinigtes Gärgut fest (Anteil ca. 15 %).</i>	Gärgut fest total	92'950 t	100 %
	Potenziell verunreinigtes Gärgut fest mit Input aus Industrie (inkl. Gastronomie)	14'000 t	15 %
	Kunststofffracht wegen verpackten biogenen Abfällen aus Industrie (inkl. Gastronomie)³²	4.8 t	
Output: Kompost <i>Annahme: Wie bei Gärgut fest</i>	Kompost total	46'200 t	100 %
	Potenziell verunreinigter Kompost mit Input aus Industrie (inkl. Gastronomie)	7'000 t	15 %
	Kunststofffracht wegen verpackten biogenen Abfällen aus Industrie (inkl. Gastronomie)³²	0.4 t	
Total Kunststofffracht wegen nicht entpackten biogenen Abfällen der Industrie		5.2 t	

Wie bereits erwähnt, schreibt bereits das heutige Recht vor, dass der Gehalt an Kunststoffen in Kompost und Gärgut höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz betragen darf.

Somit liegt die potenziell reduzierbare Plastikmenge je nach Annahmen zwischen annähernd Null (unter Annahme, dass der Grenzwert in allen Vergärungsanlagen eingehalten wird) und ca. 5.2 Tonnen (wenn alle ausser den beiden grössten Anlagen den Grenzwert nicht einhalten). Verglichen mit dem gesamten Plastikeintrag in landwirtschaftliche Böden oder in die Umwelt handelt es sich um eine kleine Menge. Trotzdem lohnt es sich, über Verminderungsmassnahmen nachzudenken.

³¹ Anteil gemäss Aussage in den Gesprächen

³² Berechnung entsprechend UMWEKO (2017b)

Abbildung 5-2: Plastikeintrag auf landwirtschaftlichen Nutzflächen nach Pfad³³

In den folgenden Abschnitten gehen wir auf die generellen Auswirkungen von Mikroplastik auf die natürlichen Produktionsfaktoren (Abschnitt 5.1a) und die Gesundheit (Abschnitt 5.1b) ein.

Exkurs: Plastikeintrag bei Einhaltung des ChemRRV Grenzwertes von 0.1 %

Gemäss der ChemRRV (Anhang 2.6) darf der Gehalt an Kunststoffen für Kompost und Gärgut höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz betragen. Das Erreichen dieses Wertes würde jedoch immer noch einen Fremdstoffeintrag von 0.3 bis 0.4 kg Kunststofffolien pro m³ Kompost bedeuten. Dies entspricht ca. 15 bis 20 herkömmliche Kunststofftragtaschen pro m³ Kompost.³⁴

a) Auswirkungen auf Natürliche Produktionsfaktoren

Erfüllung der Bodenfunktionen

Schadstoffe wie z.B. Plastik wirken sich negativ auf die Anzahl und Vielfalt der Bodenorganismen aus. Gelangen Plastikteilchen in landwirtschaftliche Böden, so werden sie immer kleiner und sammeln sich aufgrund des ständigen Umpflügens in den obersten 25cm des Bodens an. Teilweise ist auch eine Verfrachtung der Teilchen in tiefere Horizonte möglich. Mikroplastik kann die Aggregatbildung, die Lagerungsdichte, das Porenvolumen sowie den Luft- und Wasserhaushalt von Böden verändern. Dies kann folgende negative Auswirkungen auf die Bodenfunktionen zur Folge haben:³⁵

³³ Agroscope; Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA (2019), S. 4 sowie S. 38

³⁴ Baier; Moser; Edelmann (2017)

³⁵ Fraunhofer UMSICHT; Ökopol (2021), Kalberer; Kaweck-Wenger; Bucheli (2019) sowie EBP (2020)

- **Bodenorganismen:** Mikroplastik kann die Organismen im Boden, z.B. Regenwürmer oder Springschwänze, beschädigen. Dazu gehören sowohl physikalische Verletzungen wie auch chemische Schäden der Organismen, z.B. infolge von ausgespülten Additiven und Weichmachern des Plastiks. Dies hat wiederum einen negativen Effekt auf die Aggregatsstruktur des Bodens sowie auf andere Bodenorganismen und führt schlussendlich zu einer Verschlechterung der Bodenqualität.
- **Bodenstruktur und -eigenschaften:** Der Eintrag von Mikroplastik in Böden kann deren physikalische Eigenschaften beeinflussen. Veränderte Bodeneigenschaften haben wiederum Folgen für die Ökosystemfunktion und können die Interaktion zwischen Pflanzen und Boden stören. Weiter kann sich Mikroplastik mit Bodenpartikeln verbinden und so verschiedene Aggregate formen, was z.B. aufgrund der veränderten Lagerungsdichte zu schlechterem Wasserhaltevermögen führen kann. Veränderungen der Bodeneigenschaften wie z.B. der Bodendichte, des Wasserhaltevermögens und der Aggregatstruktur können das Pflanzenwachstum hemmen.

Wert landwirtschaftlicher Parzellen

Böden sind eine begrenzte Ressource, die sich über viele Jahrhunderte entwickelt haben. Durch Kunststoffemissionen wird die Bodenqualität und das lokale Ökosystem gestört. Falls bekannt wird, dass gewisse Parzellen eine erhöhte Kunststoffbelastung aufweisen, könnten diese Parzellen allenfalls an Wert verlieren.³⁶

b) Auswirkungen auf die Gesundheit

Verpackungsmaterialien enthalten eine Vielzahl von Additiven wie z.B. Weichmacher, welche für die Gesundheit gefährlich sind.³⁷ Viele Weichmacher können den Hormonhaushalt beeinflussen und z.B. die männliche Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Wie bereits erwähnt, können Plastikteile in Böden Additive und Weichmacher abgeben, welche negative Konsequenzen einerseits für die Bodenorganismen und andererseits über die Nahrungsaufnahme für die Menschen haben können. Allerdings heben verschiedene Studien hervor, dass die Auswirkungen von Mikroplastik (in Böden) auf die menschliche Gesundheit bisher noch unklar sind:³⁸

- **Mikroplastik in Böden:** Bezüglich der Auswirkungen von Mikroplastik in Böden auf die menschliche Gesundheit besteht noch Forschungsbedarf.
- **Nanoplastikpartikel:** Falls sich Mikroplastik im Boden zu Nanoplastikpartikeln zersetzt, können diese von Pflanzen aufgenommen werden. Handelt es sich dabei um Nutzpflanzen, können die Nanoplastikpartikel unter Umständen in Lebensmittel gelangen und anschliessend in den menschlichen Magendarmtrakt des Körpers aufgenommen werden und sich dann über den Blutkreislauf im gesamten Organismus verteilen.³⁹ Allerdings ist das Wissen betreffend Nanoplastik bis heute sehr spärlich.

³⁶ Fraunhofer UMSICHT; Ökopol (2021), S. 50-51

³⁷ Eisenhut (2018)

³⁸ EBP (2020); Lehner (2018) sowie Eisenhut (2018)

³⁹ Fraunhofer UMSICHT; Ökopol (2021)

- **Steigendes gesundheitliches Risiko:** Grundsätzlich bauen sich Kunststoffe in Böden nur über sehr lange Zeiträume ab. Wenn aufgrund der kumulierten Einlagerungen die Kunststoffkonzentration in den Böden ansteigt, wird das gesundheitliche Risiko ebenfalls ansteigen.

5.2 Notwendigkeit staatlichen Handelns

Plastik in der Umwelt hat negative Auswirkungen auf die natürlichen Produktionsfaktoren sowie auf die Gesundheit. Ein Eintragspfad von Plastik in die Umwelt sind Recyclingdünger. Die Vergärungsanlagen sowie die Kantone müssten basierend auf der Chemikalien-Risikoreduktionsverordnung schon heute Massnahmen ergreifen bzw. die Einhaltung des Grenzwerts überprüfen. Dies wird aber unvollständig gemacht, wie die Ausführungen in Abschnitt 5.1 zeigen. D.h. aktuell besteht ein Vollzugsdefizit. Grundsätzlich kann ein Marktversagen sowie ein Regulierungs- und Vollzugsversagen einen staatlichen Eingriff rechtfertigen:

Marktversagen: Gemäss Studien⁴⁰ gelangen jährlich ca. 160 t Plastik in landwirtschaftliche Böden, u.a. durch verunreinigten Kompost und verunreinigtes festes Gärgut. Obwohl noch weiterer Forschungsbedarf besteht, ist unbestritten, dass Plastik in den landwirtschaftlichen Böden negative Auswirkungen auf die Umwelt hat. Durch den Eintrag von Plastik wird die Bodenqualität, das lokale Ökosystem und die Fruchtbarkeit der Böden beschädigt. Weiter stellt Plastik in landwirtschaftlichen Böden ein Risiko für die Gesundheit der Bodenorganismen sowie der Tiere und Menschen dar. Die Erhaltung von «guten» landwirtschaftlichen Böden sowie der Schutz der Bevölkerung vor gesundheitlichen Risiken sind von öffentlichem Interesse. Bei den negativen Auswirkungen von Plastik in landwirtschaftlichen Böden handelt es sich um klassische externe Effekte, die ein staatlichen Handeln rechtfertigen.

Regulierungs- bzw. Vollzugsversagen: Entsprechend der ChemRRV finden Kontrollen von Vergärungsanlagen aktuell stichprobenmässig statt. Gemäss Aussage eines befragten Anlagenbetreibers wurde im Jahr 2021 zum ersten Mal eine Probe der Gärprodukte genommen und untersucht.⁴¹ Aufgrund der fehlenden Kontrollen ist bis heute unklar, wie gut und konsequent die Vergärungsanlagen den Grenzwert gemäss ChemRRV einhalten. Es besteht somit ein Bedarf für mehr Transparenz und eine aktuelle Übersicht über den Plastikgehalt von Recyclingdüngern.

Die Erläuterungen in Kapitel 2 und in Abschnitt 5.1 weisen darauf hin, dass der Plastikeintrag aufgrund von verpackten biogenen Abfällen des Detail- und Grosshandels im Verhältnis zum gesamten Plastikeintrag in landwirtschaftlichen Böden oder in die Umwelt verhältnismässig klein ist. Die potenziell reduzierbare Plastikmenge liegt je nach Annahmen zwischen annähernd Null (unter Annahme, dass der Grenzwert in allen Vergärungsanlagen eingehalten wird) und ca. 5.2 Tonnen (wenn alle ausser den beiden grössten Anlagen den Grenzwert nicht einhalten). Der jährliche Plastikeintrag in landwirtschaftliche Böden beträgt insgesamt ca.

⁴⁰ Agroscope; Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA (2019) sowie Kawecki; Goldberg; Nowack (2020)

⁴¹ Der Betrieb betreibt seit gut 15 Jahren eine Biogasanlage.

160 Tonnen. Dies ist bei der Wahl von Massnahmen bzw. hinsichtlich deren einschneidenden Wirkung für Unternehmen zu berücksichtigen.

Unserer Ansicht nach stellt sich zudem die Frage, ob der Bund an der richtigen Stelle ansetzt, wo doch die Belastung der landwirtschaftlichen Böden infolge von Plastik v.a. auf das Littering oder auf verunreinigte Abfälle von kommunalen Sammeldiensten zurückzuführen ist.

5.3 Nachweis für Vergärungsanlagen

Im Folgenden wird die Massnahme beschrieben (Abschnitt 5.3.1) sowie anschliessend die Relevanzanalyse (Abschnitt 5.3.2) durchgeführt und eine Grobbeurteilung (Abschnitt 5.3.4) vorgenommen.

5.3.1 Beschrieb der Massnahme

Die Vergärungsanlagen haben bereits heute rechtlich die Pflicht, dafür zu sorgen, dass der Kunststoffgehalt in Gärgut und Kompost höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz beträgt. Falls es heute zu Überschreitungen kommt, wird gegen geltendes Recht verstossen. Gemäss Art. 18 Abs. 1 der ChemRRV⁴² kontrollieren die kantonalen Vollzugsbehörden die Vergärungsanlagen «nur» anhand von Stichproben oder auf Ersuchen des BAG, des BLW, des BAFU oder des SECO hin. Aktuell besteht somit ein Vollzugsdefizit, da die Kantone das Einhalten des Grenzwerts nicht bzw. zu selten kontrollieren.⁴³ Da die Grenzwerte nicht oder zu selten kontrolliert werden, besteht für den Detailhandel eine Unsicherheit, ob die Vergärungsanlagen den Grenzwert einhalten. In der Folge ist es für den Detailhandel nicht klar, bei welchen Anlagen die biogenen Abfälle zur Verarbeitung entsorgt werden sollen. Mit der Einführung eines Nachweises für Vergärungsanlagen, die geprüft wurden und den Grenzwert einhalten, und Veröffentlichung der Messresultate könnte u.E. das Vollzugsdefizit reduziert oder im besten Fall behoben werden: Der Detailhandel hat einen Anreiz, die biogenen Abfälle nur an Anlagen mit Nachweis zu geben, z.B. aus Imagegründen. Somit haben Anlagen, welche biogene Abfälle des Detailhandels annehmen wollen, einen Anreiz, aktiv auf die Kantone zuzugehen, um sich prüfen zu lassen und einen Nachweis zu erhalten.

Grundsätzlich wäre es für die Vergärungsanlagen heute schon möglich, bei den Kantonen eine Prüfung der Grenzwerte einzufordern und die Ergebnisse auf der Webseite der Vergärungsanlagen zu publizieren.

Mit der hier diskutierten Einführung eines Nachweises (als Voraussetzung für den Betrieb) sollten nur noch Vergärungsanlagen mit einem Nachweis – d.h. Anlagen, die den gesetzlichen

⁴² ChemRRV = Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung

⁴³ Eine Empfehlung des BLW, die in Zusammenarbeit mit dem BAFU, den Kantonen, der Inspektoratskommission der Kompostier- und Vergärbranche der Schweiz und den Verbänden der Branche erarbeitet wurde, hält fest, dass Kompost und Gärgut mindestens einmal jährlich auf Fremdstoffe kontrolliert werden sollten. Bei grossen Betrieben bzw. Betrieben, die eine grosse Menge an biogenen Abfällen verarbeiten, werden mehr Kontrollen empfohlen. Quelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2021)

Grenzwert einhalten und geprüft wurden – biogene Abfälle des Detail- oder Grosshandels annehmen. Dabei kommen zwei Arten von Nachweis in Frage:

- 1) Einheitlicher Nachweis bei Einhalten des geltenden rechtlichen Grenzwertes⁴⁴
- 2) Nachweis mit abgestuften Zielwerten

Die Zuständigkeit für das Ausstellen des Nachweises liegt bei den kantonalen Behörden. Der Nachweis könnte für mehrere Jahre gelten, wie z.B. bei der Bewilligung für die Vergärung und Kompostierung von tierischen Nebenprodukten (siehe folgenden Exkurs). Die Kantone wären zudem zuständig für regelmässige – z.B. jährliche – Kontrollen bei den Vergärungsanlagen, um das Einhalten der Vorschriften zu überprüfen. Vergärungsanlagen, welche den rechtlichen Grenzwert gemäss der ChemRRV einhalten, erhalten einen Nachweis (Variante 1).

Eine Option (Variante 2) besteht darin, einen Nachweis mit abgestuften Zielwerten einzuführen. Damit würde eine differenziertere Übersicht über den Plastikgehalt in Gärprodukten geschaffen, sowie Anreize gesetzt, damit die Anlagen den Grenzwert von Plastik weiter senken. Der Nachweis mit abgestuften Zielwerten könnte folgendermassen ausgestaltet sein:

- Nachweis, wenn der rechtliche Grenzwert gemäss ChemRRV eingehalten wird.
- Nachweis +, wenn ein strengerer Grenzwert eingehalten wird, z.B. von Bio Suisse.
- Nachweis ++, wenn ein noch strengerer Grenzwert erreicht wird.

Mit beiden Nachweis-Varianten wird eine Übersicht über die Anlagen geschaffen, welche den Grenzwert einhalten. Diese kann zur Sensibilisierung und Unterstützung der Landwirte sowie des Detail- und Grosshandels bei der Wahl der Vergärungsanlagen dienen.

In Deutschland können Aufbereitungsanlagen die Qualität der von ihnen erzeugten Substrate bereits seit 2019 mit der «Gütesicherung Lebensmittelrecycling» ausweisen lassen. Es handelt sich hierbei um eine freiwillige Qualitätssicherung durch die Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK), welche vom Deutschen Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung anerkannt ist. Mit dieser Gütesicherung wird eine unabhängige Fremdüberwachung für Aufbereitungsanlagen etabliert, welche die Akzeptanz bei Behörden und Substratnehmer steigert.⁴⁵

Exkurs: Bewilligung für die Vergärung und Kompostierung von tierischen Nebenprodukten (TNP)

Bei den tierischen Nebenprodukten gibt es eine Analogie zur Verwertung nicht-tierischer Produkte, die etabliert ist und als Beispiel herangezogen werden könnte. Seit Juli 2011 brauchen alle Anlagen, welche tierische Nebenprodukte (TNP) verwerten (bzw. Speisereste hygienisieren, vergären oder kompostieren), eine Betriebsbewilligung der zuständigen Kantonstierärztin oder des Kantonstierarztes. Dazu erstellt jede Anlage ein Selbstkontrollkonzept, in dem sie

⁴⁴ Anhang 2.6 der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung legt fest, dass für Kompost und Gärgut der Gehalt an Kunststoffen höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz betragen darf.

⁴⁵ <https://www.kompost.de/quetesicherung/quetesicherung-lebensmittelrecycling>.

mittels einer Gefahrenanalyse beschreibt, mit welchen Massnahmen sie den relevanten Risiken begegnet. Das Konzept und die laufende Dokumentation muss für die Betriebsbewilligung und die jährlichen Kontrollen vorliegen. Die Kantonstierärztin oder der Kantonstierarzt erteilt die Bewilligung, wenn die baulichen und betrieblichen Anforderungen der Verordnung⁴⁶ erfüllt sind. Dazu wird eine Besichtigung vor Ort durchgeführt. Die Kantonstierärztin oder der Kantonstierarzt meldet anschliessend die Registrierung und Bewilligung an das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV). Basierend auf den eingetragenen Bewilligungen publiziert das BLV die nationale Liste der registrierten und bewilligten TNP-Betriebe. Der Bund ist nicht in die einzelnen Bewilligungsverfahren involviert bzw. bewilligt nur gelegentlich alternative Verarbeitungsmethoden. Die Bewilligung ist für höchstens 10 Jahre gültig und bestimmt die erlaubte betriebliche Kapazität. Sie kann wieder entzogen oder sistiert werden, wenn bei den jährlichen amtlichen Kontrollen Mängel festgestellt werden.⁴⁷

5.3.2 Relevanzanalyse

Folgende Abbildung 5-3 zeigt das Ergebnis der Relevanzanalyse. Ziel der Relevanzanalyse ist, jene Beurteilungskriterien zu identifizieren, die vertieft analysiert werden sollen.

Abbildung 5-3: Relevanzanalyse

Auswirkungskriterium	Relevanz		Begründung, Kommentar
	Variante 1: Einheitlicher Nachweis	Variante 2: Nachweis mit Abstufungen	
Umwelt			
U1 Sicherheit/Klima	keine	keine	Die Einführung eines Nachweises hat keine Wirkung auf das Klima, da der CO ₂ -Haushalt nicht beeinflusst wird.
U2 Gesundheit	keine bis gering	gering (fehlende Evidenz)	Eigentlich müssen Vergärungsanlagen bereits heute den Grenzwert einhalten. Jedoch besteht ein Vollzugsdefizit, dass von den Anlagen ausgenutzt werden kann. Ein Nachweis führt dazu, dass die Vergärungsanlagen, die biogene Abfälle des Detailhandels annehmen, sich aktiv prüfen lassen und folglich den Grenzwert einhalten. Die Wirkung ist gering, weil bereits heute der Grossteil der Recyclingprodukte aus biogenen Abfällen den Grenzwert einhalten. Ein Nachweis mit Abstufungen kann Anreize bieten, dass der Plastikanteil in Recyclingprodukten noch geringer ist. Der Gesamteffekt ist aber immer noch gering.
U3 Natürliche Vielfalt	keine bis gering	gering	Siehe U4

⁴⁶ Die rechtlichen Grundlagen sind in der Verordnung vom 25. Mai 2011 über tierische Nebenprodukte (VTNP) SR 916.441.22 gegeben. Quelle: Verordnung über tierische Nebenprodukte (VTNP) 916.441.22

⁴⁷ Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV (2018), sowie Verordnung über tierische Nebenprodukte (VTNP) 916.441.22, sowie Informationen eines Austauschs mit dem Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV, Abteilung Tiergesundheit

Auswirkungskriterium	Relevanz		Begründung, Kommentar
	Variante 1: Einheitlicher Nachweis	Variante 2: Nachweis mit Abstufungen	
U4 Natürliche Produktionsfaktoren	keine bis gering	gering	<p>Wie bei U2 erläutert, müssen Vergärungsanlagen bereits heute den Grenzwert einhalten, tun dies aufgrund eines Vollzugsdefizits jedoch nicht alle. Böden sind eine begrenzte Ressource, die über Dekaden gewachsen sind. Der Eintrag von Plastik in Böden hat negative Auswirkungen auf die Bodenorganismen sowie Bodenstruktur und -eigenschaften. Mit einem Nachweis werden geringe positive Auswirkungen auf den Boden erwartet.</p> <p>Landwirtschaftliche Parzellen mit erhöhten Kunststoffeinträgen könnten an Wert verlieren. Mit der Einführung des Nachweises kann eine Kunststoff-Emissionsquelle behoben werden.</p> <p>Mit einem abgestuften Nachweis kann der Plastikanteil weiter reduziert werden. Allerdings ist der Effekt auf die Böden weiterhin gering.</p>
Wirtschaft			
W1 Unternehmen	keine bis gering	gering bis mittel	<p><u>Vergärungsanlagen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Vergärungsanlagen müssen bereits heute den Grenzwert einhalten, andernfalls verstossen sie gegen geltendes Recht. Es gibt eine Empfehlung zur Häufigkeit der Kontrollen, die allerdings nicht ausreichend befolgt wird.⁴⁸ – Der Nachweis hat für Vergärungsanlagen allenfalls einen geringen zusätzlichen Personalaufwand für die Kontrollen zur Folge. Dieser Aufwand kann jedoch begrenzt werden, indem die Ausstellung des Nachweises in andere bestehende Kontrollen des Kantons, z.B. zu den Nährstoffen, integriert wird. Es handelt sich um Sowieso-Kosten, da bereits heute Kontrollen stattfinden müssten. – Ein abgestufter Nachweis kann bei den Anlagen einen Anreiz setzen, um zusätzliche Investitionen für einen «besseren» Nachweis zu tätigen. – Bei grossen Anlagen dürfte die Akzeptanz hoch sein, da sie die Kriterien bereits heute erfüllen. <p><u>Detail- und Grosshandel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Übersicht bietet Unterstützung bei der Wahl der Vergärungsanlage. – Allenfalls kann es bei der Entsorgung der biogenen Abfälle zu regionalen Engpässen kommen, wenn in bestimmten Regionen keine Vergärungsanlagen im Besitz des entsprechenden Nachweises sind. – Ein Nachweis mit Abstufungen hat für den Detail- und Grosshandel keine zusätzlichen Auswirkungen zur Folge. <p><u>Landwirte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Übersicht bietet Unterstützung bei der Wahl der Gärprodukte (in U2 berücksichtigt) und Sicherheit, dass die ausgebrachten Recyclingdünger die Anforderungen an den Grenzwert einhalten.
W2 Haushalte	keine	keine	Kaum Auswirkungen auf die Haushalte, da wir keine Auswirkungen auf Preise, Qualität und Diversität der Produkte erwarten. Ansonsten über U2 abgedeckt.
W3 Arbeitnehmende / Arbeitsmarkt	keine	keine	Keine Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt, da keine Stellen neu geschaffen oder abgebaut werden.
W4 Gesellschaft	keine	keine	Mehr Transparenz, welcher Plastikanteil auf den landwirtschaftlichen Feldern ausgetragen werden. Weitere Aspekte sind beim Kriterium U2 berücksichtigt. Ein Nachweis mit Abstufungen erhöht die Transparenz zusätzlich.

⁴⁸ Eine Empfehlung des BLW, die in Zusammenarbeit mit dem BAFU, den Kantonen, der Inspektoratskommission der Kompostier- und Vergärbranche der Schweiz und den Verbänden der Branche erarbeitet wurde, hält fest, dass Kompost und Gärgut mindestens einmal jährlich auf Fremdstoffe kontrolliert werden sollten. Bei grossen Betrieben bzw. Betrieben, die eine grosse Menge an biogenen Abfällen verarbeiten, werden mehr Kontrollen empfohlen. Quelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2021)

Auswirkungskriterium	Relevanz		Begründung, Kommentar
	Variante 1: Einheitlicher Nachweis	Variante 2: Nachweis mit Abstufungen	
W5 Öffentliche Hand	gering	gering	<p>Die Kantone sind zuständig für die Ausstellung des Nachweises für die Vergärungsanlagen und haben v.a. einen zusätzlichen personellen Aufwand:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einmaliger Aufwand: Entwicklung Ausweisstruktur und Formular für Registrierung – Wiederkehrender Aufwand: <ul style="list-style-type: none"> – Kontrollen: Diese müssten bereits heute erfolgen und entsprechen deshalb Sowieso-Kosten. Die Kontrollen können gleichzeitig mit anderen Kontrollen, z.B. zu den Nährstoffen, durchgeführt werden. – Die Ergebnisse der Kontrolle werden an den Bund weitergeleitet. <p>Der Bund erstellt ein Merkblatt und aktualisiert und publiziert die Übersicht über die Vergärungsanlagen mit Nachweis.</p> <p>Ein Nachweis mit Abstufungen hat für die öffentliche Hand keine zusätzlichen Auswirkungen zur Folge.</p>
W6 Gesamtwirtschaft	keine	keine	<p>Die Massnahmen führt zu keinen makroökonomischen Effekten. Es werden keine Wachstumsimpulse gesetzt und auch die Arbeits-, Maschinen- und Materialproduktivität der Schweiz oder einzelner Branchen erhöht sich nicht.</p>
W7 Innovation, Forschung, Bildung	Keine bis gering	Keine bis gering	<p>Mit der Einführung des Nachweises wird der Anreiz geschaffen, die Verfahren überall auf den Stand der Technik zu bringen.</p> <p>Mit einer Abstufung kann ein zusätzlicher Anreiz zu weiteren Verbesserungen geschaffen werden. Allerdings sind hier nur noch beschränkt weitere Innovationen zu erwarten.</p> <p>Grundsätzlich werden keine weiteren Innovationen erwartet.</p> <p>Der Nachweis mit Abstufungen könnte aus Imagegründen einen Anreiz zu mehr Forschung und Innovation setzen.</p>
W8 Ordnungspolitik	gering	gering	<p>Grundsätzlich ist die Einführung des Nachweises eine niederschwellige Massnahme zur Sicherung von Transparenz und Compliance und daher ordnungspolitisch positiv zu werten.</p> <p>Momentan besteht keine verlässliche Übersicht, ob die Vergärungsanlagen den Grenzwert einhalten. Es ist daher möglich, dass ein Vollzugs- bzw. Umsetzungsdefizit besteht, auch weil unbekannt ist, ob die Kantone ausreichend Kontrollen durchführen. Mit einem Nachweis könnte ein mögliches Vollzugsdefizit vermieden werden, u.a. auch, da die Anlagen für den Ausweis aktiv auf die Kantone bzw. verantwortliche Stelle zugehen werden.</p> <p>Ordnungspolitisch hat ein Nachweis mit Abstufungen keine zusätzlichen Auswirkungen zur Folge.</p>
Weitere Kriterien			
Z1 Regionen	keine	keine	<p>Es gibt keine regionalen Unterschiede der Betroffenheit, da der Nachweis schweizweit implementiert würde</p>
Z2 Ausland	keine	keine	<p>Das Ausland ist von der Massnahme nicht betroffen.</p>

Gestützt auf die Relevanzanalyse werden folgende Kriterien in den nächsten Abschnitten detaillierter erläutert:

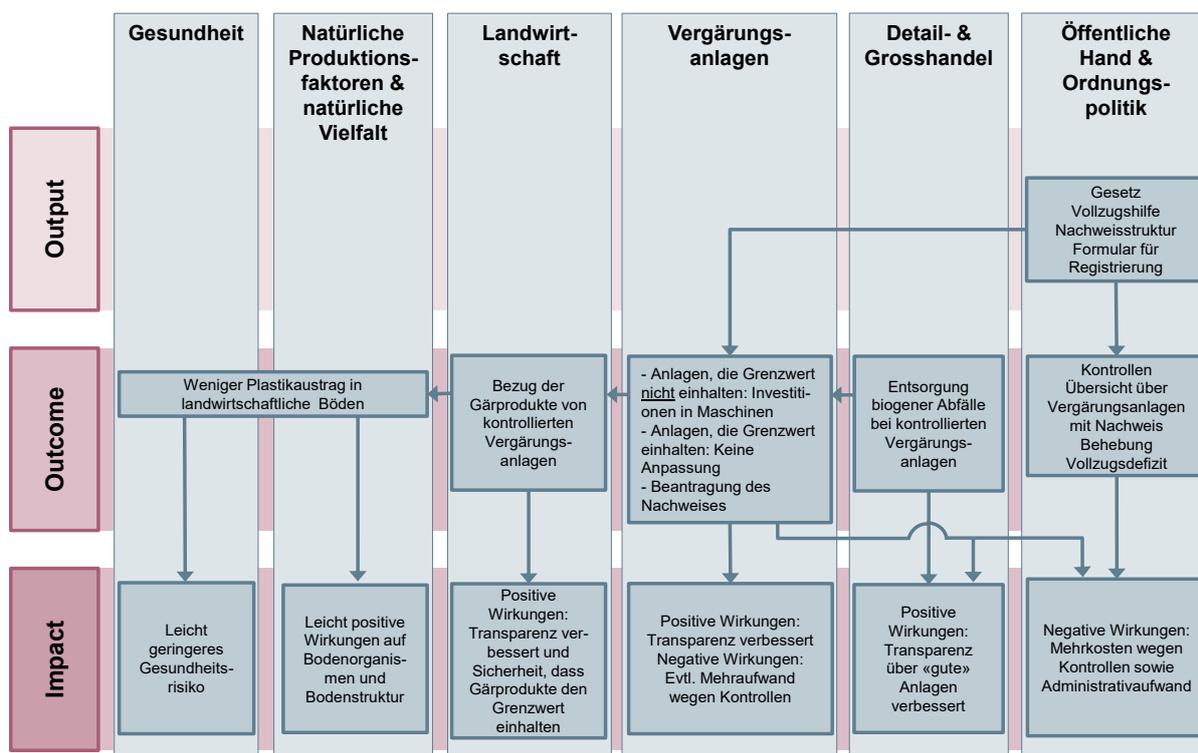
- U Umwelt (Natürliche Produktionsfaktoren und Gesundheit)
- W1 Unternehmen
- W5 Öffentliche Hand
- W8 Ordnungspolitik

5.3.3 Wirkungsmodell

Abbildung 5-4 zeigt das grob-schematische Wirkungsmodell zur Beurteilung der Auswirkungen der «Nachweis für Vergärungsanlagen». Wirkungen können sich auf drei Ebenen ergeben:

- Output-Ebene: Geplanter oder effektiver Vollzug der Massnahme
- Outcome-Ebene: Verhaltensänderungen bei den Adressaten aufgrund der Massnahme
- Impact-Ebene: Die Verhaltensänderungen bei den Adressaten führen zu Auswirkungen auf die Umwelt- und Wirtschaftskriterien

Abbildung 5-4: Grobes (schematisches) Wirkungsmodell zur Beurteilung der Auswirkungen



5.3.4 Auswirkungen des Nachweises für Vergärungsanlagen

a) Ordnungspolitik

Ergänzend zu den Ausführungen in der obenstehenden Relevanzanalyse kann Folgendes angefügt werden:

Grundsätzlich dürfen die Recyclingdünger von Vergärungsanlagen bereits heute einen Kunststoffgehalt von höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz enthalten. Falls es heute zu Grenzwertüberschreitungen kommt, dann handelt es sich dabei um ein Umsetzungsdefizit der Vergärungsanlagen. Zu diesen Verstössen kann es beispielsweise kommen, weil zu wenig

Kontrollen durchgeführt werden (Vollzugsdefizit)⁴⁹ oder die Sanktionen zu tief sind. Mit einem Nachweis für Vergärungsanlagen und den damit verbunden regelmässigen Kontrollen können die genannten Defizite behoben werden. Wir gehen davon aus, dass die Vergärungsanlagen einen Anreiz haben werden, aktiv auf die Kantone zuzugehen, um sich prüfen zu lassen und einen Nachweis zu erhalten.

Aktuell besteht ein Marktversagen, weil die Verursacher (Detail- und Grosshandel, welcher biogene Abfälle nicht entpackt) nicht für die negative Externalität aufkommen (siehe auch Abschnitt 5.2). Ein Marktversagen kann einen Staatseingriff, z.B. den Nachweis für Vergärungsanlagen und eine öffentlich zugängliche Übersicht, rechtfertigen. Mit der Einführung des Nachweises werden die externen Kosten reduziert bzw. eliminiert und indirekt auch internalisiert, weil die Verursacher für die Vermeidung der Externalität aufkommen. Das Verursacherprinzip wird gestärkt.

Ein Nachweis mit Abstufungen hat ordnungspolitisch keine zusätzlichen Auswirkungen zur Folge.

b) Umwelt (natürliche Produktionsfaktoren und Gesundheit)

Die potenziellen Auswirkungen von Mikroplastik auf landwirtschaftliche Böden sind in Abschnitt 5.1 erläutert.

Mit dem **Nachweis für Vergärungsanlagen ohne Abstufung** wird gegenüber heute geltendem Recht keine Reduktion des Plastikgehalts angestrebt, sondern es sollen die in Abschnitt 5.3.4a) genannten Defizite behoben bzw. das geltende Recht korrekt umgesetzt werden. D.h. falls heute das geltende Recht korrekt umgesetzt würde, hätte die Massnahme keine Auswirkungen auf die Umwelt zur Folge.

Falls aktuell ein Defizit bei der Umsetzung besteht, dann hat der Nachweis positive Auswirkungen auf die Umwelt. Diese sind allerdings gering, da Gärprodukte nur einen kleinen Teil des Plastikproblems in landwirtschaftlichen Böden ausmachen. Zudem sind insbesondere die möglichen Auswirkungen von Plastik in Böden auf die menschliche Gesundheit noch wenig bekannt. Nach dem Vorsorgeprinzip sollte ein Eintrag daher aber möglichst vermieden werden.

Zudem wird mit dem Nachweis für den Detailhandel und v.a. die Landwirtschaft die Transparenz über die Recyclingprodukte erhöht, was sich wiederum positiv auf die Umwelt auswirkt:

- Der Detailhandel wird biogene Abfälle nur noch Anlagen mit Nachweis zur Verwertung übergeben.
- Falls in Regionen keine Vergärungsanlagen mit Nachweis vorhanden sind, hat dies längere Transportwege zur Folge. Ausserdem ist damit zu rechnen, dass mehr biogene Abfälle in ARA entsorgt werden. Dies entspricht nicht dem Gedanken der Kreislaufwirtschaft, ist kurzfristig aber einer Verschmutzung der Umwelt vorzuziehen.

⁴⁹ Entsprechend der ChemRRV finden Kontrollen von Vergärungsanlagen aktuell stichprobenmässig statt. Gemäss Aussage eines befragten Anlagenbetreibers wurde im Jahr 2021 zum ersten Mal eine Probe der Gärprodukte genommen und untersucht.

- Die Landwirtschaft wird beim Kauf von Gärprodukten auf den Nachweis achten bzw. hat die Sicherheit, dass die ausgebrachten Recyclingdünger die Anforderungen an den Grenzwert einhalten.

Ein **Nachweis für Vergärungsanlagen mit abgestuften Zielwerten** kann aus den folgenden Gründen einen geringen zusätzlichen Nutzen für die Umwelt bringen:

- Landwirtschaft: Für die Landwirtschaft besteht eine Möglichkeit, sich bewusst für einen hochwertigeren Dünger zu entscheiden. Insbesondere «umweltaffine» Landwirte werden sich bewusst für ein besseres Produkt entscheiden. Dabei dürften v.a. der Preis der besseren Gärprodukte sowie die Vermarktungsmöglichkeiten eine Rolle spielen.
- Vergärungsanlagen: Bei den Vergärungsanlagen kann ein abgestufter Nachweis einen Anreiz auslösen, noch bessere Gärprodukte herzustellen, z.B. aus Imagegründen, als Nischenplayer oder wegen expliziter Nachfrage der Landwirte und der Detailhändler.

c) Unternehmen

Die Einführung eines Nachweises für Vergärungsanlagen, die biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels annehmen, hat einen Einfluss auf die Vergärungsanlagen, den Detail- und Grosshandel sowie die Landwirte. Nachfolgend werden die Auswirkungen beschrieben:

Vergärungsanlagen

- Investition und Betrieb: Gemäss Aussage eines Interviewpartners ist davon auszugehen, dass der alleinige Einsatz einer Hammermühle nicht ausreicht, um den aktuell geltenden Grenzwert einzuhalten. D.h. die Vergärungsanlagen müssten die Gärprodukte bereits heute nach der Vergärung nochmals behandeln, z.B. mittels Separators und/oder Rüttelsieb. Da die Vergärungsanlagen bereits heute den Standard erfüllen müssen, hat die Einführung eines Nachweises grundsätzlich keine Zusatzinvestitionen zur Folge. Es handelt sich bei diesen Investitionen also um Sowieso-Kosten.

Ein Nachweis mit abgestuften Zielwerten kann für die Unternehmen einen Anreiz bieten, weitere Investitionen in die Behandlung zu tätigen. Gemäss Aussage eines Interviewpartners ist eine Nachrüstung mit Kosten von ungefähr 200'000 bis 300'000 CHF pro Jahr verbunden. Darin berücksichtigt sind die Abschreibung der Investition, der Unterhalt, personelle Kosten, die Verbrennung des zusätzlich aussortierten Materials etc. Die Hauptkosten der Nachrüstung entstehen aufgrund der zusätzlichen Menge an zu verbrennenden Abfall in einer KVA.

- Kontrollen: Gemäss ChemRRV (Art. 18 Abs. 1) werden die Vergärungsanlagen aktuell «nur» anhand von Stichproben oder auf Ersuchen des BAG, BLW, BAFU oder SECO kontrolliert. Das BLW empfiehlt, dass pro Jahr mindestens einmal bzw. bei grösseren Anlagen zweimal Kontrollen durchgeführt werden.⁵⁰

⁵⁰ Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2021)

Folglich führt die Einführung eines Nachweises im Vergleich zur heutigen Rechtssituation zu keinen zusätzlichen Kontrollen bzw. keinem personellen Mehraufwand für die Vergärungsanlagen – es handelt sich um Sowieso-Kosten.

Ein Nachweis mit abgestuften Zielwerten hat keine zusätzlichen Auswirkungen gegenüber dem «Einheitsnachweis» zur Folge.

- **Transparenz und Image:** Dank dem Nachweis besteht eine bessere Übersicht sowie Transparenz zwischen den verschiedenen Vergärungsanlagen sowie gegenüber kritisch eingestellten Bevölkerungsgruppen. Es wird nun sichtbar, dass alle Vergärungsanlagen die Anforderungen erfüllen.

Mit der Einführung eines abgestuften Nachweises kann noch mehr Transparenz geschaffen werden, da der Grenzwert der verschiedenen Vergärungsanlagen noch differenzierter ausgewiesen werden. Zudem werden die Vergärungsanlagen belohnt, welche bereits heute den gesetzlichen Grenzwert der ChemRRV unterschreiten. Diese können sich dank dem Nachweis mit abgestuften Zielwerten mit einem Nachweis+ oder Nachweis++ von ihrer Konkurrenz abheben.

Detail- und Grosshandel

- **Übersicht:** Mit der Einführung eines Nachweises profitiert der Detail- und Grosshandel von einer transparenten Übersicht über die korrekt arbeitenden Vergärungsanlagen. Bei der Evaluation von Vergärungsanlagen kann der Detailhandel personelle Ressourcen sparen.
- **Image:** Gegenüber kritischen Gesellschaftsgruppen hat der Detailhandel nun einen «Ausweis», dass keine Verpackungen ihrer biogenen Abfälle infolge unzureichender Verarbeitung bei den Vergärungsanlagen auf landwirtschaftlichen Feldern landen.
- **Regionale Engpässe:** Bei der Abgabe der biogenen Abfälle könnte es theoretisch zu regionalen Engpässen kommen, wenn in bestimmten Regionen keine Vergärungsanlagen im Besitz des entsprechenden Nachweises sind. Dies ist allerdings unwahrscheinlich, da die Anlagen die Voraussetzungen grossmehrheitlich erfüllen werden. Mögliche Folgen wären weitere Transportwege zu der nächsten Vergärungsanlage oder eine vermehrte Entsorgung der biogenen Abfälle in der ARA. Eine Entsorgung in der ARA hat zur Folge, dass der Kreislauf nicht geschlossen wird.
- Ein Nachweis mit abgestuften Zielwerten bedeutet für den Detail- und Grosshandel keine zusätzlichen Auswirkungen.

Landwirte

Die Auswirkungen für die Landwirte sind beim Auswirkungskriterium «Umwelt» behandelt (siehe Abschnitt 5.3.4b).

d) Öffentliche Hand

Bei der öffentlichen Hand fällt insbesondere folgender personeller Mehraufwand an:

- Bund:
 - Einmaliger personeller Aufwand: Erstellung eines Merkblatts (inkl. Klärung der operativen Aufgabenteilung Kantone/Bund).
 - Wiederkehrender personeller Aufwand: Auskunft / Information zum Vollzug auf Verlangen von Firmen, Privatpersonen und Kantonen, Aufsicht über den Vollzug der Kantone.
 - Führen eines Registers / einer Liste und Publikation der bewilligten Vergärungsanlagen, welche biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels verwerten können.
- Kantone:
 - Einmaliger personeller Aufwand: Erstellung eines Formulars für die Registrierung von Anlagen, welche biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels verwerten. Idealerweise gibt es ein einheitliches Formular für alle Kantone.
 - Wiederkehrender Aufwand:
 - Prüfung der eingehenden Formulare von Vergärungsanlagen: In der Schweiz gibt es «nur» wenige gewerbliche Vergärungsanlagen, welche biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels annehmen. Somit ist der Aufwand vernachlässigbar.
 - Erteilen des Nachweises an die Vergärungsanlagen: Die Vergärungsanlagen sollen einmal jährlich kontrolliert werden, ob sie die Anforderungen erfüllen bzw. erfüllen können. Da die Kantone bereits heute Kontrollen der Vergärungsanlagen durchführen müssten, handelt es sich beim Kontrollaufwand um Sowieso-Kosten.
 - Weiterleiten der Ergebnisse betreffend Kontrolle und Ausstellung des Nachweises an den Bund.
- Ein Nachweis mit abgestuften Zielwerten bedeutet im Vergleich zum «normalen» Nachweis keinen zusätzlichen Aufwand für die öffentliche Hand.

5.4 Entpackung durch den Detail- und Grosshandel

Eine mögliche Massnahme für die Umsetzung des vorgesehenen USG-Artikels ist die Entpackung der biogenen Abfälle durch den Detail- und Grosshandel. Diese Massnahme wird nachfolgend beschrieben (Abschnitt 5.4.1) und einer Relevanzanalyse unterzogen (Abschnitt 5.4.2) sowie grob beurteilt (Abschnitt 5.4.4).

5.4.1 Beschrieb der Massnahme

Die aktuelle Praxis des Detail- und Grosshandels bezüglich Entsorgung von biogenen Abfällen sieht keine Trennung zwischen unverpackten und verpackten Abfällen vor. Die biogenen Abfälle werden mitsamt der Verpackung in Containern gesammelt und an Vergärungsanlagen übergeben. Die Massnahme «Entpackung durch den Detail- und Grosshandel» sieht vor, dass der Detail- und Grosshandel nur unverpackte biogene Abfälle an die Vergärungsanlage weitergeben darf. Alternative Entsorgungswege sind weiterhin möglich, z.B. über ARAs, bei denen keine Entpackung nötig ist.

- Betroffene Produkte: Lebensmittel sowie kompostier- oder vergärbare Produkte aus dem Gartensortiment (z.B. Schnittblumen, Pflanzen, Erde etc.)
- Entpackung: Händisch oder maschinell (z.B. mit Hammermühle).
- Kontrolle: Einerseits bei der Annahme durch die Vergärungsanlagen, mittels «Detektion bei der Anlieferung» und andererseits stichprobenartige Überwachung durch die Kantone.
- Detektionssystem: Es ist ein finanzieller Beitrag der öffentlichen Hand an die erstmalige Investition der Detektionssysteme denkbar.
- Ausnahme: Kompostierbare Verpackungen, welche sich vollständig abbauen

Gleichzeitig gilt weiterhin die heutige rechtliche Bestimmung, dass der Kunststoffgehalt in Gärgut und Kompost höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz betragen darf.

5.4.2 Relevanzanalyse

Folgende Abbildung 5-5 zeigt das Ergebnis der Relevanzanalyse. Die Auswirkungen auf die Umwelt (Gesundheit sowie natürliche Produktionsfaktoren) und auf die Unternehmen werden zudem in Abschnitt 5.4.4 detaillierter erläutert.

Abbildung 5-5: Relevanzanalyse

Auswirkungskriterium	Relevanz	Begründung, Kommentar
Umwelt		
U1 Sicherheit/Klima	keine	Die Entpackung durch den Detail- und Grosshandel hat keine Wirkung auf das Klima, da der CO ₂ -Haushalt nicht beeinflusst wird.
U2 Gesundheit	keine oder sehr gering	Insgesamt gehen wir davon aus, dass die Massnahme keine oder nur marginale Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit hat. Dabei ist unklar, ob die Auswirkungen für die Umwelt und die Gesundheit eher positiv oder negativ sind. Dies hängt insbesondere vom Verhalten des Detail- und Grosshandels sowie von den Konsumenten ab. Für detailliertere Erläuterungen siehe Abschnitt 5.4.4a).
U3 Natürliche Vielfalt	keine	Keine Wirkung auf die natürliche Vielfalt, da die Massnahme den Plastikeintrag im Gärgut und somit in den landwirtschaftlichen Böden nicht verringert.
U4 Natürliche Produktionsfaktoren	keine	Gleiche Auswirkungen wie bei U2 bzw. Abschnitt 5.4.4a)
Wirtschaft		
W1 Unternehmen	mittel	Für eine ausführliche Erläuterung siehe Abschnitt 5.4.4b). <u>Detail- und Grosshandel</u> Aufgrund des hohen Personalaufwandes einer händischen Entpackung ist davon auszugehen, dass der Detail- und Grosshandel die biogenen Abfälle maschinell entpacken würde. – Hohe Investitions- und Betriebskosten entweder für Entpackungsmaschinen oder hoher personeller Aufwand für händische Entpackung – Nutzen: Imagegewinn in der Gesellschaft <u>Vergärungsanlagen</u> – Keine Auswirkungen auf Verarbeitungsprozess: Da auch andere Abfälle verwertet werden, braucht es weiterhin Entpackungsmaschinen, und eine Trennung von verschiedenen Abfällen macht keinen Sinn. – Weniger Einnahmen: Es ist mit kleinere Abfallmengen zu rechnen, da der Detail- und Grosshandel grössere Abfallmengen bei ARAs entsorgen wird. Ob sich zudem der Annahmepreis ändert, hängt von den Marktverhältnissen bzw. den Kosten für Alternativen ab und lässt sich nicht vorhersagen. – Nutzen: keine <u>Weitere</u> – <u>ARA</u> : Erhalten grössere Abfallmengen, weil der Detail- und Grosshandel bei hohen Entpackungskosten auf ARAs ausweichen wird, wo nicht entpackt werden muss.
W2 Haushalte	keine	Es werden keine Auswirkungen auf die Preise, Qualität und Diversität der Produkte erwartet: – Kosten: Falls die Entpackung für den Detail- und Grosshandel hohe Kosten bedeuten würde, ist damit zu rechnen, dass grössere Abfallmengen über ARAs entsorgt, mehr Produkte unverpackt angeboten oder kompostierbare Verpackungen verwendet. – Nutzen: Über U2 berücksichtigt
W3 Arbeitnehmende / Arbeitsmarkt	keine bis gering	Es werden keine oder geringe Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt erwartet: – Falls Detail- und Grosshandel händisch entpackt, würden mehr gering qualifizierte Arbeitsplätze entstehen – Evtl. mehr hoch qualifizierte Arbeitsplätze bei Startups und KMUs, die kompostierbare Verpackungen entwickeln.
W4 Gesellschaft	keine	Die Gesellschaft wird beim Kriterium U2 berücksichtigt

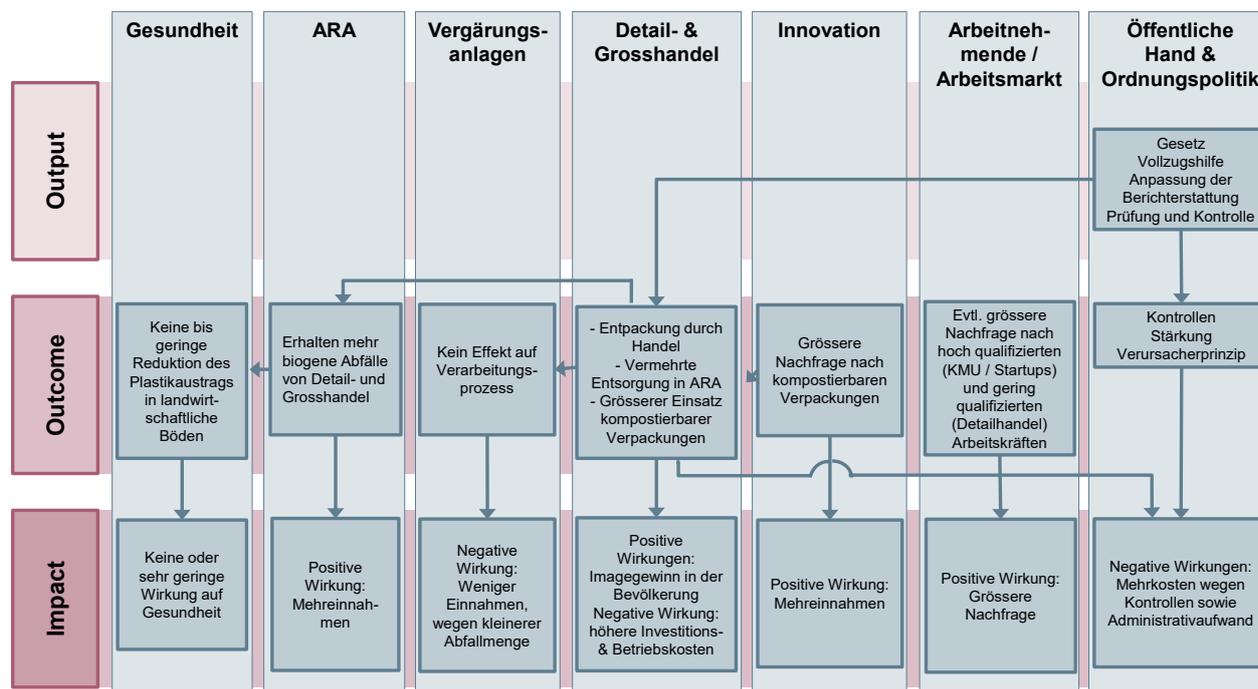
Auswirkungskriterium	Relevanz	Begründung, Kommentar
W5 Öffentliche Hand	mittel	Die Kantone sind zuständig für eine regelmässige Kontrolle der Anlieferung von biogenen Abfällen des Detail- und Grosshandels: – Evtl. einmaliger finanzieller Aufwand, falls ein Beitrag an das Detektionssystem bei Vergärungsanlagen gewährt wird. – Wiederkehrender personeller Aufwand: Überwachung anhand von Stichproben, dass Detail- und Grosshandel die Anforderungen einhalten. Der Bund hat einen einmaligen Initialaufwand (z.B. Anpassung der Berichterstattung usw.).
W6 Gesamtwirtschaft	keine	– Kein Einfluss auf den Wettbewerb, BIP-Wachstum, Produktivität oder Verteilungswirkung – Standortattraktivität: Evtl. werden einige Unternehmen wegen den höheren Entsorgungskosten keine Verkaufsstellen in der Schweiz eröffnen. Gleichzeitig könnte es zu einer Zunahme von Unternehmen führen, welche unverpackte Lebensmittel verkaufen
W7 Innovation, Forschung, Bildung	keine bis gering	Potenzial für die Innovation bei der Entwicklung von kompostierbarer Verpackung.
W8 Ordnungspolitik	gering	Aktuell besteht ein Marktversagen, weil die Verursacher (Detail- und Grosshandel, welcher biogene Abfälle nicht entpackt) nicht für die negative Externalität aufkommen, allerdings ist diese mit dem heutigen Grenzwert und Verwertungskanälen sehr gering. Mit der Massnahme wird das Verursacherprinzip gestärkt.
Weitere Kriterien		
Z1 Regionen	keine	Es gibt keine regionalen Unterschiede der Betroffenheit, da die Massnahme schweizweit gelten würde.
Z2 Ausland	keine	Das Ausland ist von der Massnahme nicht betroffen.

5.4.3 Wirkungsmodell

Abbildung 5-6 zeigt das grob-schematische Wirkungsmodell zur Beurteilung der Auswirkungen der «Nachweis für Vergärungsanlagen». Wirkungen können sich auf drei Ebenen ergeben:

- Output-Ebene: Geplanter oder effektiver Vollzug der Massnahme
- Outcome-Ebene: Verhaltensänderungen bei den Adressaten aufgrund der Massnahme
- Impact -Ebene: Die Verhaltensänderungen bei den Adressaten führen zu Auswirkungen auf die Umwelt- und Wirtschaftskriterien

Abbildung 5-6: Grobes (schematisches) Wirkungsmodell zur Beurteilung der Auswirkungen



5.4.4 Auswirkungen einer Entpackung durch den Detailhandel

a) Umwelt (natürliche Produktionsfaktoren und Gesundheit)

Für die generellen Auswirkungen von Plastik auf die Gesundheit und natürlichen Produktionsfaktoren siehe Abschnitt 5.1.

Die Auswirkungen auf die Umwelt sind von zwei Aspekten abhängig: Einhaltung des Grenzwertes durch die Vergärungsanlagen sowie Art der Entpackung.

Wie bereits erwähnt, darf der Kunststoffgehalt in Gärgut und Kompost bereits heute höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz betragen.

- Falls der Grenzwert von allen Vergärungsanlagen, die biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels annehmen, eingehalten wird, hat die Entpackung durch den Handel keinen zusätzlichen Nutzen für die Umwelt zur Folge. Allenfalls ist der Nutzen marginal positiv, wenn der Handel händisch entpackt (siehe unten).
- Falls der Grenzwert von einigen Vergärungsanlagen nicht eingehalten wird (höchstens ca. 30 % der biogenen Abfälle, siehe Abschnitt 5.1), dann ist der Nutzen für die Umwelt davon abhängig, wie der Detail- und Grosshandel entpackt (siehe unten) und über welche Maschinen die Vergärungsanlagen verfügen. Es ist anzunehmen, dass die Vergärungsanlagen zumindest über eine Entpackungsmaschine verfügen, sodass sich kein Mehrnutzen für die Umwelt ergibt.

Die potenziellen Auswirkungen auf die Umwelt hängen u.a. davon ab, wie der Detail- und Grosshandel entpackt:

- Maschinell (mit Hammermühle): Mit der Hammermühle wird ca. 99 % des Plastiks entfernt. D.h. der aktuell geltende Grenzwert würde alleine mit diesem Verfahren nicht erreicht. Nach wie vor sind die gleichen Reinigungsmassnahmen bei der Vergärung notwendig. Gegenüber heute hat die Massnahme keinen Mehrnutzen für die Umwelt zur Folge.
- Händisch: Es ist zu befürchten, dass die Vorgabe einer händischen Entpackung aufgrund der hohen Kosten dazu führen wird, dass der Detail- und Grosshandel einen grösseren Anteil der biogenen Abfälle über die ARAs entsorgen wird. Das hätte zur Folge, dass der Kreislauf nicht mehr geschlossen wird und die Landwirte allenfalls mehr Dünger importieren müssten, welche wiederum andere Umweltbelastungen mit sich bringen (z.B. Schwermetallbelastungen).

Falls weiterhin dieselbe Menge an biogenen Abfällen an die Vergärungsanlagen weitergegeben wird und sofern wirklich alles Plastik entfernt wird – was bei menschlicher Arbeit kaum realistisch ist – kann die Massnahme einen Mehrnutzen für die Umwelt bedeuten. Falls die Vergärungsanlagen bereits heute den Grenzwert erfüllen oder wie Recycling Energie und Jakob Bösch bei weitem unterschreiten, wäre der Mehrnutzen marginal positiv.

- Die Massnahme kann weitere Anreize beim Detailhandel auslösen:
 - Reduktion von Verpackungen: Der Nutzen für die Umwelt ist insbesondere davon abhängig, wie sich die Haltbarkeit der Produkte verändert. Falls eine Reduktion von Verpackungen mehr Foodwaste zur Folge hat, wäre der Umweltnutzen negativ.
 - Umstellung auf biologisch abbaubare Verpackungen: Der Umweltnutzen ist unklar und hängt insbesondere von der Ökobilanz, der tatsächlichen Abbaubarkeit der Verpackungen sowie dem Konsumentenverhalten ab. Abbaubare und nicht abbaubare Verpackungen sind schwer unterscheidbar. Somit entsteht das Risiko, dass Kunden herkömmliche Plastikverpackungen im Heimkompost oder in der Grüntonnen entsorgen. Auch wenn die Kompost-Säcke gut gekennzeichnet und von herkömmlichen Säcken unterscheidbar sind, werden sie teilweise nicht konsequent getrennt. Auch Vergärungsanlagen können die Säcke bei der Aussortierung schlecht oder nicht unterscheiden. Weiter können bei den Vergärungsanlagen Probleme entstehen, da die Verfahren auf konventionelles Plastik ausgelegt sind.
 - Evtl. Anreiz für weniger Foodwaste bei Detail- und Grosshandel, um Abfälle zu reduzieren: Positive Wirkungen auf die Umwelt

Insgesamt gehen wir davon aus, dass die Massnahme keine oder nur marginale Auswirkungen für die Umwelt zur Folge hat. Falls die Massnahme leichte Auswirkungen hat, ist aus unserer Sicht nicht eindeutig, ob diese positiv (marginale Reduktion des Plastikeintrags in Böden) oder negativ (wegen Entsorgung über ARAs) wären.

b) Unternehmen

Die Massnahme hat v.a. Auswirkungen für den Detail- und Grosshandel, die Vergärungsanlagen sowie die ARAs zur Folge:

Detail- und Grosshandel

Aufgrund des hohen Personalaufwandes einer händischen Entpackung, ist davon auszugehen, dass der Detail- und Grosshandel die biogenen Abfälle maschinell entpacken oder grössere Abfallmengen bei ARAs entsorgen würde.

- Hohe Investitions- und Betriebskosten:
 - Maschinelle Entpackung: Investition in Maschinen, evtl. zusätzliche Fläche für Sammelcontainer und Maschine, zusätzliches Personal für Betrieb und Unterhalt der Maschinen.
 - Händische Entpackung: Hoher zusätzlicher Personalaufwand.
- Nutzen:
 - Imagegewinn in der Gesellschaft, insbesondere bei kritisch eingestellten Gesellschaftsgruppen.
 - Tiefere Annahmepreise der Vergärungsanlagen.

Vergärungsanlagen

Es ist zu unterscheiden zwischen Vergärungsanlagen, die über eine Entpackungsmaschine (z.B. Hammermühle) verfügen und jenen, die keine maschinelle Entpackung haben:

- Vergärungsanlagen mit Entpackungsmaschine (z.B. Recycling Energie und Jakob Bösch): Es handelt sich dabei um den Grossteil der verarbeiteten biogenen Abfälle. Gemäss Aussage wird die Entpackung durch den Detailhandel aus den folgenden Gründen keinen Effekt auf den Verarbeitungsprozess dieser Vergärungsanlagen haben:
 - Die Vergärungsanlagen nehmen auch biogene Abfälle anderer Herkunft an, z.B. Speisereste von Restaurants. Diese Abfälle müssten auch nach Einführung der Massnahme weiterhin den gesamten Verarbeitungsprozess durchlaufen. Somit müssen die Anlagen weiterhin über eine Entpackungsmaschine verfügen.
 - Es ist nicht möglich bzw. macht im Hinblick auf den Aufwand keinen Sinn, die biogenen Abfälle des Detail- und Grosshandels gesondert einer späteren Stufe des Verarbeitungsprozesses zuzuführen.
 - Der Detail- und Grosshandel ist kein Entsorgungsunternehmen und kann die Standards einer Vergärungsanlage nicht einhalten (Know-how, Personal etc.). Die Vergärungsanlagen werden deshalb die biogenen Abfälle weiterhin den gesamten Prozess (inkl. Entpackung) durchlaufen lassen, da sie für das Einhalten des Grenzwertes verantwortlich sind.

- Die Vergärungsanlagen müssen Investitionen in ein Detektionssystem für die Anlieferung der biogenen Abfälle tätigen. Falls der Detail- und Grosshandel verunreinigte Abfälle übergibt, ist es in der Verantwortung der Vergärungsanlagen, diese abzulehnen. Dies bedeutet zudem einen personellen Mehraufwand für die Vergärungsanlagen.
- Für alle Vergärungsanlagen werden die Preise für die Verwertung der biogenen Abfälle voraussichtlich sinken, da der Detailhandel einen Teil der Aufgaben übernimmt. Zudem müssen die Vergärungsanlagen mit einer kleineren Abfallmenge rechnen, da der Detail- und Grosshandel wohl einen grösseren Anteil der Abfälle über die ARAs entsorgen würde.
- Folglich hat die Entpackung durch den Detail- und Grosshandel für die Vergärungsanlagen, die über eine Entpackungsmaschine verfügen, keine oder leicht negative Auswirkungen zur Folge: Bei tieferen Einnahmen ist mit gleichen oder sogar leicht höheren Ausgaben rechnen.
- Vergärungsanlagen, die keine maschinelle Entpackung haben:
 - Es ist uns nicht bekannt, ob es solche Vergärungsanlagen gibt. Für entsprechende Vergärungsanlagen, die z.B. händisch die Fremdstoffe aussortieren, würde eine Entpackung durch den Detailhandel bedeuten, dass sich ihr (personeller) Aufwand reduziert.

ARA

Für die ARA ist die Massnahme in der Tendenz von Vorteil, weil damit zu rechnen ist, dass der Detail- und Grosshandel einen grösseren Anteil der biogenen Abfälle über die ARA entsorgen würde.

6 Synthese

6.1 Gesamteffekt der vertieften Massnahmen

6.1.1 Nutzen für die Umwelt

Welche Relevanz die Massnahmen für die Umwelt haben, hängt stark davon ab, wie gut die Vergärungsanlagen von biogenen Abfällen des Detail- und Grosshandels heute den Grenzwert einhalten. Wir gehen basierend auf den uns vorliegenden Informationen davon aus, dass die Massnahmen aus den folgenden Gründen keine bis geringe Auswirkungen auf die Umwelt haben:

- Gewerbliche Vergärungsanlagen produzieren *Gärgut flüssig*: Gemäss Erhebung von Umweko erfüllen flüssige Gärgutdünger die Vorgaben der ChemRRV.⁵¹ Die beiden Vergärungsanlagen Recycling Energie und Jakob Bösch AG, welche gemäss Auskunft gemeinsam ca. 60 % bis 70 % der biogenen Abfälle des Detail- und Grosshandels verwerten, stellen Gärgutdünger flüssig her und halten die Anforderungen der ChemRRV ein. Gemäss Auskunft der beiden Anlagenbetreiber wurden in den letzten Jahren Investitionen getätigt, um den Plastikgehalt von Recyclingdüngern weiter zu reduzieren, sodass der Grenzwert heute deutlich unterschritten werde. Die festen Bestandteile, die Kunststoffe enthalten können, werden in der KVA verbrannt.
- *Gärgut fest*: Verunreinigtes Gärgut fest war gemäss Studie der Agroscope⁵² im Jahr 2017 verantwortlich für ca. 22 % des Plastikeintrags auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Wie bereits erwähnt, produzieren die beiden grossen Vergärungsanlagen flüssiges Gärgut und verbrennen die festen Bestandteile. Deshalb gehen wir davon aus, dass «nur» bei den anderen Anlagen potenziell mit verunreinigten Recyclingdüngern zu rechnen ist. Im Vergleich zum gesamten Plastikeintrag auf landwirtschaftliche Flächen von jährlich ca. 160 Tonnen würden die verpackten biogenen Abfälle des Detail- und Grosshandels nur einen Anteil von ca. 3 % (ca. 5 Tonnen) ausmachen.
- Insgesamt scheint aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse zweifelhaft, ob weiterhin ein «Plastik-Problem» aufgrund verpackter biogener Abfälle des Detail- und Grosshandels besteht oder ob die Vergärungsanlagen in den letzten Jahren einen relevanten Fortschritt im Verarbeitungsprozess getätigt und der Problematik entgegengewirkt haben.

Im Hinblick auf den Umweltnutzen kann unserer Ansicht nach, die Einführung eines Nachweises für Vergärungsanlagen einen höheren Nutzen generieren als die Vorgabe einer Verpackung durch den Detail- und Grosshandel. Dies insbesondere aus den folgenden Gründen:

- Die Einführung eines Nachweises hat zur Folge, dass die Vergärungsanlagen regelmässig kontrolliert werden und eine transparente Übersicht über die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben besteht. Der Vollzug wird insofern verbessert, da die Vergärungsanlagen auch selber

⁵¹ UMWEKO (2017b)

⁵² Kalberer; Kaweck-Wenger; Bucheli (2019)

aktiv auf den Kanton zugehen werden, um ihren Nachweis zu erhalten. Die Transparenz wird mit einem abgestuften Nachweis zusätzlich erhöht und setzt für Vergärungsanlagen Anreize, den Verarbeitungsprozess weiter zu optimieren. Der Detail- und Grosshandel wird nur noch jene Vergärungsanlagen beliefern, welche über einen Nachweis verfügen.

- Massnahmen auf Stufe Detail- und Grosshandel haben im Vergleich zu heute keinen Mehrnutzen für die Umwelt zur Folge. Aus finanziellen Gründen wird der Detail- und Grosshandel eine Hammermühle für die Entpackung einsetzen oder grössere Abfallmengen über die ARAs entsorgen, mit folgenden Auswirkungen:
 - Um den rechtlichen Grenzwert einzuhalten, reicht eine Entpackung mit der Hammermühle nicht aus, sondern es wären zusätzliche Verarbeitungsschritte notwendig. Dies wäre mit dieser Massnahme nicht garantiert, sondern weiterhin würden die Vergärungsanlagen diese Aufgabe übernehmen.
 - Der Detail- und Grosshandel ist kein Entsorgungsunternehmen und kann entsprechend die Standards einer Vergärungsanlage nicht einhalten (z.B. Know-how, Personal etc.), so dass die Vergärungsanlage nicht entlastet werden und keine Kosten einsparen.
 - Eine vermehrte Entsorgung von biogenen Abfällen bei ARAs würde nicht den Gedanken einer Kreislaufwirtschaft entsprechen.

6.1.2 Kosten für Unternehmen, öffentliche Hand

Die beiden Massnahmen haben in unterschiedlichem Mass Kosten insbesondere für die Unternehmen – Vergärungsanlagen sowie Detail- und Grosshandel – und die öffentliche Hand zur Folge:

a) Unternehmen

- Nachweis für Vergärungsanlagen:
 - Die Vergärungsanlagen müssen grundsätzlich bereits heute den rechtlichen Grenzwert einhalten und entsprechend über einen «sauberen» Verarbeitungsprozess verfügen. Falls sie zur Einhaltung des Grenzwerts Investitionen in neue Maschinen tätigen, handelt es sich um Sowieso-Kosten. Falls infolge eines abgestuften Nachweises freiwillig zusätzliche Investitionen getätigt werden, handelt es sich um Regulierungskosten. Die Auswirkungen schätzen wir als gering bis mittel ein.
 - Sowohl der Detail- und Grosshandel wie auch die Landwirtschaft profitieren von der transparenten Übersicht der Vergärungsanlagen mit Nachweis.
- Entpackung durch den Detail- und Grosshandel:
 - Die Massnahme hat insbesondere für den Detail- und Grosshandel einen finanziellen und personellen Aufwand zur Folge, da entweder Investitionen in Entpackungsmaschinen zu tätigen sind oder personelle Kosten für eine händische Entpackung anfallen.
 - Gleichzeitig wird die Massnahme gemäss Aussagen für die Vergärungsanlagen zu keiner finanziellen oder personellen Entlastung führen. Da die Vergärungsanlagen auch andere Abfälle verwerten, werden weiterhin alle Abfälle den gesamten

Verarbeitungsprozess durchlaufen, insbesondere auch um das Einhalten des Grenzwertes zu garantieren. Allerdings müssen die Vergärungsanlagen mit tieferen Einnahmen rechnen: Es ist mit kleineren Abfallmengen zu rechnen, da der Detail- und Grosshandel grössere Abfallmengen bei ARAs entsorgen wird. Ob sich zudem der Annahmepreis ändert, hängt von den Marktverhältnissen bzw. den Kosten für Alternativen ab und lässt sich nicht vorhersagen.

Während ein Nachweis für Vergärungsanlagen im Vergleich zu heute keine oder nur eine geringe zusätzliche Belastung für die Vergärungsanlagen bedeutet, hat eine Entpackung der Abfälle durch den Detail- und Grosshandel grössere finanzielle Auswirkungen zur Folge und bringt für die Vergärungsanlagen keinen Nutzen.

b) Öffentliche Hand

Die Massnahmen haben für die öffentliche Hand folgenden Mehraufwand zur Folge:

- Die Einführung eines Nachweises für Vergärungsanlagen bedeutet für die öffentliche Hand einen geringen Mehraufwand:
 - Bund: Regelmässige Aktualisierung der Übersicht über die Vergärungsanlagen.
 - Kantone: Bei den Kantonen fällt ein geringer Mehraufwand für die erstmalige Erhebung und Ausstellung des Nachweises an. Bei den jährlichen Kontrollen der Vergärungsanlagen handelt es sich um Sowieso-Kosten. Wir gehen davon aus, dass die Kontrollen in bestehende Kontrollen eingegliedert werden können.
- Entpackung durch den Detail- und Grosshandel:
 - Bund: Der Bund hat einen einmaligen Initialaufwand z.B. für die Anpassung der Berichterstattung.
 - Kantone: Die Kantone haben einen Mehraufwand insbesondere für die stichprobenartige Überwachung der angelieferten biogenen Abfälle bei den Vergärungsanlagen. Zudem haben sie evtl. einen einmaligen finanziellen Aufwand, falls ein Beitrag an das Detektionssystem bei Vergärungsanlagen gewährt wird.

Für die öffentliche Hand bzw. für die Kantone bedeutet die Entpackung durch den Detail- und Grosshandel einen grösseren Aufwand als der Nachweis für Vergärungsanlagen.

6.2 Effektivität, Effizienz und Verteilungswirkungen

Im folgenden Abschnitt werden Aussagen zur Wirksamkeit der Massnahmen (Effektivität), dem Verhältnis von Kosten und Nutzen (Effizienz) sowie zu den Gewinnern und Verlierern (Verteilungswirkungen) gemacht:

6.2.1 Effektivität

Ziel der Gesetzesanpassung ist, den Fremdstoffgehalt von Gärprodukten, welche aus biogenen Abfällen des Detail- und Grosshandels hergestellt werden, zu reduzieren. Gemäss unseren Hochrechnungen machen verpackte biogene Abfälle aber nur einen sehr geringen Teil des gesamten Plastikeintrags in landwirtschaftliche Böden oder in die Umwelt aus (siehe Abschnitt 5.1). Gemäss ChemRRV müssen die Vergärungsanlagen bereits heute sicherstellen, dass der Kunststoffgehalt in Recyclingdüngern höchstens 0.1 % des Gewichts der Trockensubstanz beträgt. Die Kontrollen der Vergärungsanlagen und deren Gärprodukte finden bis heute – entsprechend der ChemRRV – jedoch nur stichprobenmässig statt. Daher liegt aktuell keine eindeutige Übersicht vor, wie gut und konsequent der Grenzwert gemäss ChemRRV von den Vergärungsanlagen eingehalten wird. Es ist möglich, dass aktuell ein Regulierungs- bzw. Vollzugsversagen besteht.

Unserer Ansicht nach ist deshalb v.a. ein funktionierender Vollzug des aktuellen Grenzwerts zu etablieren. Hierfür ist insbesondere eine Übersicht über die Vergärungsanlagen zu schaffen und eine systematische Kontrolle der Gärprodukte der relevanten Vergärungsanlagen durchzuführen. Hierbei kann v.a. ein Nachweis für Vergärungsanlagen Unterstützung bieten.

6.2.2 Effizienz

Wie bereits erwähnt zeigen unsere Hochrechnungen, dass verpackte biogene Abfälle nur einen sehr geringen Teil des gesamten Plastikeintrags in landwirtschaftliche Böden ausmachen. Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse scheint uns deshalb zweifelhaft, ob weiterhin ein «Plastik-Problem» aufgrund verpackter biogener Abfälle des Detail- und Grosshandels besteht oder ob die Vergärungsanlagen in den letzten Jahren einen relevanten Fortschritt im Verarbeitungsprozess getätigt und der Problematik entgegengewirkt haben. Im Hinblick auf die beiden Massnahmen lassen sich zudem folgende Aussagen zur Effizienz machen:

- **Entpackung durch den Detail- und Grosshandel** (siehe auch Abschnitt 5.4.4a): Aus Kostengründen gehen wir davon aus, dass der Detail- und Grosshandel maschinell entpacken würde. Das heisst: im Vergleich zu einer Entpackung durch die Vergärungsanlagen ergibt sich kein Mehrnutzen. Falls eine händische Entpackung gefordert würde, ist zu befürchten, dass der Detail- und Grosshandel einen grösseren Anteil der biogenen Abfälle über die ARA entsorgen wird. Das hätte zur Folge, dass der Kreislauf nicht mehr geschlossen wird und die Landwirte allenfalls mehr Dünger importieren müssten, welche wiederum andere Umweltbelastungen mit sich bringen (z.B. Schwermetallbelastungen). Gleichzeitig zeigen unsere Ausführungen, dass eine Entpackungspflicht für den Detail- und Grosshandel relativ hohe finanzielle und personelle Kosten verursacht, während die Massnahme für die Vergärungsanlagen zu keiner personellen Entlastung führt. Basierend auf den vorhandenen Informationen übersteigen die Kosten den Nutzen für die Umwelt.
- **Nachweis für Vergärungsanlagen** (siehe auch Abschnitt 5.3.4b): Mit dem Nachweis für Vergärungsanlagen wird grundsätzlich keine Reduktion des Plastikgehalts angestrebt, sondern es sollen die Defizite (Markt- sowie Regulierungs- und Vollzugsversagen) behoben bzw. das geltende Recht korrekt umgesetzt werden. D.h. falls heute das geltende Recht

korrekt umgesetzt würde, hätte die Massnahme keine Auswirkungen auf die Umwelt zur Folge. Ein Nachweis für Vergärungsanlagen bzw. die Veröffentlichung der Kontroll-Ergebnisse hat aus unserer Sicht keine bedeutenden Mehrkosten für die Unternehmen zur Folge. Vielmehr kann ein Nachweis aus unserer Sicht Unterstützung für die Etablierung eines funktionierenden Vollzugs bieten. Für die öffentliche Hand rechnen wir aller Voraussicht nach mit geringen Vollzugskosten, da die Kontrollen bereits heute erfolgen müssten. Ein Mehraufwand ergibt sich v.a. hinsichtlich der einmaligen Entwicklung der Ausweisstruktur sowie der Publikation der Ergebnisse. Der Nutzen übersteigt die Kosten.

6.2.3 Verteilungswirkungen

Ein Nachweis für geprüfte Vergärungsanlagen, der öffentlich publiziert wird, ist unserer Ansicht nach ohne grösseren Eingriff in das Handeln der Unternehmen umsetzbar und hat somit keine «Verlierer» zur Folge. Gleichzeitig können der Detailhandel und v.a. die Landwirtschaft von einer besseren Transparenz profitieren.

Bei der Entpackung sind der Detail- und Grosshandel die finanziellen «Verlierer» während es unserer Ansicht nach keinen «Gewinner» der Massnahme gibt.

6.3 Würdigung der Ergebnisse

6.3.1 Prüfpunkte gemäss RFA-Richtlinie

Nachfolgend werden die 5 Prüfpunkte gemäss RFA-Richtlinie⁵³ zusammengefasst:

a) Notwendigkeit staatlichen Handelns ist vorhanden

Aktuell besteht ein Marktversagen, da die Verursacher (Detail- und Grosshandel, welcher biogene Abfälle nicht entpackt) nicht für die negative Externalität aufkommen. Zusätzlich zum Marktversagen besteht zudem ein Regulierungs- bzw. Vollzugsversagen, da der Grenzwert der ChemRRV zu wenig kontrolliert werden. Das Vorhandensein eines Markt- und Vollzugsversagens kann einen staatlichen Eingriff rechtfertigen. Siehe dazu Kapitel 5.2 zur Notwendigkeit staatlichen Handelns.

⁵³ Die VOBÜ stellt eine umweltspezifische Umsetzung der Regulierungsfolgenabschätzung (RFA) dar. In der RFA werden fünf Prüfpunkte untersucht:

- 1) Notwendigkeit und Möglichkeit staatlichen Handelns
- 2) Alternative Handlungsoptionen
- 3) Auswirkungen auf die einzelnen gesellschaftlichen Gruppen
- 4) Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft
- 5) Zweckmässigkeit im Vollzug

Die fünf Prüfpunkte der RFA sind in erläuternden Berichten und in Botschaften zu beantworten. Quelle: Bundesamt für Umwelt BAFU (2020b)

b) Alternative Handlungsoptionen

Basierend auf der Literaturanalyse sowie auf den geführten Gesprächen haben wir weitere Massnahmen bzw. alternative Handlungsoptionen ausgearbeitet, um den Plastikeintrag von verpackten biogenen Abfällen des Detail- und Grosshandels über verunreinigte Recyclingdünger in landwirtschaftliche Flächen zu reduzieren. Die weiteren Handlungsoptionen sind in Kapitel 8 (bzw. Anhang A) beschrieben.

Abbildung 6-1: Alternative Handlungsoptionen (siehe Kapitel 8)

Nr.	Massnahmenbeschrieb	Beurteilung ⁵⁴
Massnahmen bei Detail- und Grosshandel		
DH1	Entpackung durch den Detail- und Grosshandel	Nicht empfohlen (siehe Vertiefung in Abschnitt 5.4)
DH2	Trennung der biogenen Abfälle nach verpackten und unverpackten Abfällen durch den Detail- und Grosshandel	Teilweise empfohlen
DH3	Einsatz von biologisch abbaubaren Verpackungsmaterialien	Nicht empfohlen
DH4	Freiwillige Branchenvereinbarungen im Detail- und Grosshandel	Nicht empfohlen
Massnahmen bei Vergärungsanlagen		
V1	Vorgabe von Entpackungstechniken oder Trennverfahren	Nicht empfohlen
V2	Nachweis für Vergärungsanlagen	Empfohlen (siehe Vertiefung in Abschnitt 5.2)
V3	Einführung von schärferen Grenzwerten	Teilweise empfohlen
V4	Freiwillige Branchenvereinbarungen bei Vergärungsanlagen	Empfohlen
Weitere Massnahmen		
W1	Runder Tisch mit Vergärungsanlagen sowie Gross- und Detailhandel	Empfohlen
W2	Sensibilisierung der Bevölkerung unter Einbezug des Detail- und Grosshandels	Teilweise empfohlen

c) Auswirkungen auf einzelne gesellschaftliche Gruppen

Je nach Massnahme sind andere Auswirkungen auf die einzelnen gesellschaftlichen Gruppen zu erwarten.

- Nachweis für Vergärungsanlagen:
 - Verschiedene Akteure profitieren von der Transparenz, welche durch den Nachweis für Vergärungsanlagen entsteht:
 - Vergärungsanlagen
 - Detail- und Grosshandel
 - Landwirte

⁵⁴ Beurteilung, ob die Massnahme aufgrund der Analysen und den Gesprächen empfohlen, teilweise empfohlen oder nicht empfohlen wird. Siehe auch Kapitel 8.

- Der Nachweis führt zu mehr Kontrollen sowie grösserer Transparenz, wodurch die Belastung der landwirtschaftlichen Böden leicht sinkt. Somit hat die Gesellschaft einen geringen Nutzen infolge von fruchtbaren Böden, der Werterhaltung der landwirtschaftlichen Böden sowie einem geringeren Gesundheitsrisiko.
- Entpackung durch den Detail- und Grosshandel:
 - Der Detail- und Grosshandel wird mit hohen Investitions- und Betriebskosten (Sammelcontainer, Entpackungsmaschine oder Personal für die händische Entpackung etc.) sowie Platzproblemen in den Betriebszentralen konfrontiert.
 - Für die Vergärungsanlagen entsteht kein Nutzen, weil die entpackten biogenen Abfälle des Detail- und Grosshandels weiterhin den gesamten Verarbeitungsprozess durchlaufen.
 - Der gesellschaftliche Nutzen ist gering, da die Qualität der Gärprodukte kaum verbessert wird.

d) Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft

Die USG-Änderung hat keine relevanten Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft.

e) Zweckmässigkeit im Vollzug

- Nachweis für Vergärungsanlagen: Grundsätzlich sind bereits heute Kontrollen anhand von Stichproben vorgesehen. D.h. die Kontrollen sind grundsätzlich erprobt. Im Vergleich zu heute sollen diese jährlich im Rahmen von anderen Kontrollen durchgeführt werden. Für die öffentliche Hand ist der zusätzliche Aufwand deshalb vernachlässigbar.
- Entpackung durch den Detailhandel: Im Vergleich zum Nachweis für Vergärungsanlagen ist die Kontrolle der Massnahme «Entpackung durch den Detailhandel» nicht erprobt. Die Kontrollen müssen bei der Anlieferung der entpackten Abfälle durchgeführt werden und bedürfen eines neuen Detektionssystems, an das die öffentliche Hand evtl. einen einmaligen finanziellen Beitrag leistet. Es ist mit höheren Kosten für die öffentliche Hand zu rechnen.

6.3.2 Auswirkungen auf die «Sustainable Development Goals»

In Bezug auf die «Sustainable Development Goals SDG» hat die USG-Änderung vor allem auf das Ziel 3 «Gesundheit und Wohlergehen», Ziel das 12 «Nachhaltig Produzieren und Konsumieren» sowie das Ziel 15 «Leben an Land» Auswirkungen.⁵⁵

6.4 Optimierungen und weitere Arbeiten des BAFU

Im Rahmen der vorliegenden Grobbeurteilung haben wir festgestellt, dass zu wenig konkretes und aktuelles Wissen zum Plastikgehalt von Gärprodukten besteht, die aus biogenen Abfällen

⁵⁵ United Nations (2022)

des Detail- und Grosshandels hergestellt werden. Bevor Massnahmen ergriffen werden, schlagen wir auf Seite BAFU folgende weiteren Arbeiten vor:

- Resultate zur Erhebung der Fremdstoffe in Gärprodukten und Kompost bei den Kantonen anfordern.
- Übersicht über die Vergärungsanlagen schaffen, die biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels annehmen, sowie eine Kontrolle ihrer Gärprodukte vornehmen (in Zusammenarbeit mit den Kantonen und der Branche).
- Das aktuelle Vollzugsdefizit beheben.
- Die ChemRRV hält fest, dass Kontrollen der Vergärungsanlagen anhand von Stichproben erfolgen. Zusätzlich gibt es die Empfehlung des BLW zur Häufigkeit der Kontrollen. Es ist zu prüfen, ob die ChemRRV mit der Empfehlung ergänzt bzw. präzisiert werden sollte.
- Die Bevölkerung als Konsumierende von Lebensmittel sensibilisieren.
- Für eine Stärkung des Bewusstseins und der Motivation des Detailhandels einen Runden Tisch der Vergärungsanlagen und des Detail- und Grosshandels etablieren.

Um diese Arbeiten durchzuführen, muss das BAFU die entsprechenden Ressourcen bereitstellen.

6.5 Fazit

Es ist unbestritten, dass Plastik in landwirtschaftlichen Böden bzw. generell in der Umwelt ein Problem darstellt, da es die Bodenorganismen schädigt und gesundheitliche Risiken für Tier und Mensch bestehen. Da sich Plastik nur sehr langsam zersetzt und gleichzeitig der Plastikeintrag in die Böden weiter steigt, nimmt das gesundheitliche Risiko zu. Verschiedene Studien heben hervor, dass die konkreten Auswirkungen von über Lebensmittel aufgenommenem Mikroplastik auf die menschliche Gesundheit bisher noch unklar sind und diesbezüglich ein Forschungsbedarf besteht. Gemäss Vorsorgeprinzip sind die Einträge wenn möglich zu reduzieren.

Die Ausführungen im Bericht zeigen, dass die Hälfte des Plastikeintrags in landwirtschaftliche Böden auf das Littering zurückzuführen ist. Weitere Pfade des Plastikeintrags sind zudem verunreinigte *Gärgutdünger fest*, verunreinigte Kompostdünger, Mulchfolien sowie sonstige Quellen. Der Plastikeintrag aus biogenen Abfällen des Detail- und Grosshandels ist gering (ca. 3 %).

Um den Plastikeintrag in Böden zu reduzieren, wird mit der Parlamentarischen Initiative zur Diskussion gestellt, dass unverkaufte Produkte vor der Verwertung zu entpacken sind, ausgenommen kompostierbare Verpackungen. Im Rahmen der vorliegenden Grobbeurteilung haben wir zwei mögliche Massnahmen für die Umsetzung des Gesetzesartikels genauer analysiert. Basierend auf der Grobbeurteilung können wir folgende Folgerungen ziehen:

- Den Nutzen für die Umwelt erachten wir für beide Massnahmen als gering. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass gemäss Studien und Gesprächen die aus der Vergärung biogener Abfälle des Detail- und Grosshandels resultierenden flüssigen Gärprodukte

der bedeutendsten Anlagen den Grenzwert bei weitem einhalten. Falls es andere Vergärungsanlagen gibt, deren Gärprodukte den Grenzwert nicht einhalten, hat aus unserer Sicht die Einführung und regelmässige Kontrolle eines Nachweises einen grösseren Umweltnutzen, während eine maschinelle Entpackung durch den Detail- und Grosshandel keinen Nutzen bringt, da die Verarbeitungsmassnahmen in den Vergärungsanlagen trotzdem noch nötig sein werden.

- Aus wirtschaftlicher Sicht ist ebenfalls ein Nachweis vorzuziehen: Für die Vergärungsanlagen bringt ein Nachweis kaum Mehrkosten mit sich, da die Anlagen bereits heute über entsprechende Verarbeitungstechniken verfügen und Kontrollen durchführen müssen. Falls die Anlagen zur Einhaltung des Grenzwerts Investitionen in neue Maschinen tätigen, handelt es sich um Sowieso-Kosten. Mit einem Nachweis könnte vielmehr die Transparenz erhöht werden. Eine Entpackung durch den Detail- und Grosshandel ist mit hohen finanziellen oder personellen Kosten verbunden, während die Massnahme für die Vergärungsanlagen keinen Nutzen bedeutet.
- Volkswirtschaftliche Effizienz: Die Erkenntnisse aus den Gesprächen lassen darauf schliessen, dass heute der Plastikeintrag in landwirtschaftliche Böden nur zu einem sehr geringen Teil auf verpackte biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels zurückzuführen ist. Gleichzeitig bedeutet eine Entpackung unverkaufter Lebensmittel einen hohen finanziellen und personellen Aufwand für Unternehmen. Die Kosten für die Unternehmen übersteigen den Umweltnutzen.

Grundsätzlich ist ein funktionierender Vollzug des aktuellen Grenzwertes zu etablieren. Ein Nachweis für Vergärungsanlagen strebt nicht eine Reduktion des Plastikgehalts an, sondern vielmehr, dass das Markt- sowie das Regulierungs- und Vollzugsversagen behoben wird. Die Überlegungen weisen darauf hin, dass aus unserer Sicht ein Nachweis für Vergärungsanlagen vorzuziehen ist.

Wie bereits in Abschnitt 6.4 erwähnt, drängt es sich unseres Erachtens auf, die Wissensgrundlagen zu verbessern und insbesondere eine Erhebung der Fremdstoffe in Gärprodukten durchführen und eine Übersicht über die Vergärungsanlagen zu schaffen sowie eine systematische Kontrolle der Gärprodukte der relevanten Vergärungsanlagen durchzuführen, bevor Massnahmen mit grosser Eingriffstiefe für die Unternehmen beschlossen werden.

7 Erkenntnisse aus der Vernehmlassung

Im Rahmen der parlamentarischen Initiative (Pa.Iv.) UREK-N 20.433 «Schweizer Kreislaufwirtschaft stärken» wurden die neuen Bestimmungen zur Separatsammlung von biogenen Abfällen bzw. zur Entpackung unverkaufter Produkte (USG Art. 30b Abs. 2 Bst. c) vom 2. November 2021 bis 16. Februar 2022 in Vernehmlassung gegeben. Insgesamt gingen 58 Stellungnahmen zu besagtem Artikel ein. Die Beurteilung fällt wie folgt aus:

- Volle Zustimmung: 16 Stellungnehmende
- Zustimmung mit Anpassungsbedarf: 47 Stellungnehmende
- Ablehnung: 19 Stellungnehmende

Basierend auf den Stellungnahmen lassen sich folgende Folgerungen ziehen:

- Der vorgesehene Artikel findet insbesondere bei Akteuren eine volle Zustimmung, die selber nicht direkt von der Anpassung betroffen sind.
- Diejenigen, welche vom neuen Artikel direkt betroffen wären, haben die Anpassung abgelehnt oder mit Anpassungsbedarf angenommen.
 - Der Grund für die Ablehnung liegt u.a. bei den hohen resultierenden Kosten und des hohen Aufwandes. Zudem könne das Ziel, den Kunststoffeintrag im Gärgut zu eliminieren, durch andere Massnahmen, z.B. durch jährliche Zertifizierung der Vergärungs- und Kompostieranlagen, besser erreicht werden. Eine Zertifizierung der Vergärungs- und Kompostieranlagen wurde von Swiss Recycling und IG Detailhandel vorgeschlagen.
 - Die Stellungnehmenden, welche dem Artikel mit Anpassungsbedarf zugestimmt haben, haben darauf hingewiesen, dass die Zuständigkeit nicht beim Detailhandel, sondern bei geeigneten Unternehmen – z.B. Kompostier- und Vergärungsanlagen – liegen sollte. Zudem ist ein grosser Teil der Stellungnehmenden, die unter Vorbehalt zugestimmt haben, gegen die Ausnahme von biologisch abbaubaren Verpackungen, da diese nicht als geeignete Lösung betrachtet werden. U.a. besteht eine Gefahr der Verwechslung von biologisch abbaubarem und echtem Plastik durch die Konsumenten und Konsumentinnen (gemäss Verband Schweizer Gemüseproduzenten, IG Detailhandel und Kompostforum Schweiz).

8 Anhang A: Auslegeordnung von weiteren Massnahmen

Nachfolgend findet sich eine Auslegeordnung von möglichen Massnahmen für die Umsetzung des vorgesehenen USG-Artikels. Diese basiert auf Gesprächen mit zentralen Akteuren (blau, siehe Abbildung 1-1), der verhaltensökonomischen Analyse (violett), sowie übrigen Quellen, wie z.B. dem Länderbeispiel Deutschland (grau). Die Massnahmen haben wir grob beurteilt, insbesondere anhand der folgenden Kriterien:

- Potenzielle Wirkung für Umwelt
- Aufwand für Unternehmen
- Vollzug für öffentliche Hand
- Akzeptanz, Machbarkeit

Im Fazit ist ersichtlich, ob die Massnahme aufgrund der Analysen und den Gesprächen empfohlen (grün), teilweise empfohlen (braun) oder nicht empfohlen (rot) wird.

Die Massnahmen sind gegliedert nach den zentralen Akteuren Detail- und Grosshandel (siehe Abschnitt 8.1) und Vergärungsanlagen (siehe Abschnitt 8.2) sowie weitere Massnahmen (siehe Abschnitt 8.3). Untenstehende Abbildung 8-1 bietet eine Übersicht über die nachfolgend aufgeführten Massnahmen sowie unsere Beurteilung.

Abbildung 8-1: Übersicht der Massnahmen

Nr.	Massnahmenbeschrieb	Beurteilung
Massnahmen bei Detail- und Grosshandel		
DH1	Entpackung durch den Detail- und Grosshandel	Nicht empfohlen
DH2	Trennung der biogenen Abfälle nach verpackten und unverpackten Abfällen durch den Detail- und Grosshandel	Teilweise empfohlen
DH3	Einsatz von biologisch abbaubaren Verpackungsmaterialien	Nicht empfohlen
DH4	Freiwillige Branchenvereinbarungen im Detail- und Grosshandel	Nicht empfohlen
Massnahmen bei Vergärungsanlagen		
V1	Vorgabe von Entpackungstechniken oder Trennverfahren	Nicht empfohlen
V2	Nachweis für Vergärungsanlagen	Empfohlen
V3	Einführung von schärferen Grenzwerten	Teilweise empfohlen
V4	Freiwillige Branchenvereinbarungen bei Vergärungsanlagen	Empfohlen
Weitere Massnahmen		
W1	Runder Tisch mit Vergärungsanlagen sowie Gross- und Detailhandel	Empfohlen
W2	Sensibilisierung der Bevölkerung unter Einbezug des Detail- und Grosshandels	Teilweise empfohlen

8.1 Massnahmen bei Detail- und Grosshandel

Entpackung durch den Detail- und Grosshandel (DH1)

Die Massnahme wird in Abschnitt 5.4 vertieft.

Trennung der biogenen Abfälle nach verpackten und unverpackten Abfällen durch den Detail- und Grosshandel (DH2)

Der Detail- und Grosshandel sammelt die verpackten und unverpackten biogenen Abfälle getrennt.

Vorteile

- Selbstregulierung durch die betroffenen Akteure
- Öffentliche Hand: Einfacher Vollzug
- Unternehmen: Vergärungsanlagen haben optimalerweise getrennte Abfälle und somit weniger Aufwand

Nachteile

- Unternehmen:
 - Detail- und Grosshandel benötigen mehr Platz, um zwei Container zu platzieren.
 - Grösserer Aufwand für Detail- und Grosshandel aufgrund der Trennung.
 - Vergärungsanlagen werden die Abfälle des «Unverpackt-Containers» trotzdem mittels Entpackungsmaschinen entpacken, um sicherzustellen, dass keine Verpackungen in der Vergärung landen. D.h. Vergärungsanlagen haben aus Sicht EcoPLAN keinen tieferen Aufwand.
 - Akzeptanz: Falls der Platz für mehrere Container beim Detailhandel vorhanden ist, dürfte die Akzeptanz beim Detailhandel vorhanden sein (müsste aber nochmals abgeklärt werden).
 - Umwelt: Falls Verpackungen im «Unverpackt-Container» landen, werden diese ohne vorgängige Trennung direkt der Vergärung zugewiesen.

Fazit

Sofern die Trennung strikt eingehalten wird, dürfte die Massnahme für die Anlagebetreiber zu einer Reduktion des Aufwandes sowie zu saubereren Gärprodukten führen. Falls die Anlagen mit Fehl-Chargen rechnen müssen, wird sich ihr Vorgehen gegenüber heute nicht ändern.

Einsatz von biologisch abbaubaren Verpackungsmaterialien (DH3)

Das BAUF legt fest, dass der Detail- und Grosshandel nur biologisch abbaubares Verpackungsmaterial einsetzen darf.

Vorteile

- Umwelt: Falls alle Verpackungen lückenlos biologisch abbaubar sind, resultieren saubere Recyclingprodukte, da kein Plastik bei den Vergärungsanlagen und somit in den Gär- und Kompostprodukten landet.
- Weitere positive Effekte für die Umwelt: Umweltschaden des Littering sowie Fremdstoffeintrag im Kompost durch Private werden verringert.
- Akzeptanz: Bewusstsein ist beim Detailhandel vorhanden. Bereitschaft zur Umstellung wird mit einer Pflicht gestärkt.

Nachteile

- Unternehmen:
 - Detail- und Grosshandel: Finanzieller Aufwand für teurere Verpackungsmaterialien.
 - Vorteil für Vergärungsanlagen besteht nur, falls wirklich alle Verpackungen biologisch abbaubar sind. Sofern beide Materialien auf dem Markt vorhanden sind, werden die Vergärungsanlagen weiterhin alle Verpackungen aussortieren.
- Umwelt:
 - Verschlechtert aktuell die Ökobilanz, da biologisch abbaubare Materialien noch nicht weit genug entwickelt sind.
 - Falls beide Materialien (biologisch abbaubar und nicht abbaubar) verwendet werden, besteht bei Privaten eine Verwechslungsgefahr, wodurch vermehrt herkömmliches Plastik im Kompost entsorgt wird.
 - Akzeptanz: Beim Detail- und Grosshandel aufgrund höherer Verpackungskosten gering.
 - Öffentliche Hand: Vollzugsaufwand für Bund oder Kantone für Kontrollen.
 - Eventuell höhere Produktkosten für Konsumenten.

Fazit

Die befragten Anlagebetreiber stehen der Massnahme kritisch gegenüber. Solange weiterhin nicht abbaubares Plastik mit den biogenen Abfällen an die Anlagen geliefert wird (z.B. auch importierte Produkte), können die Anlagen nicht zwischen biologisch abbaubarer und nicht-abbaubarer Verpackung unterscheiden und müssen weiterhin alle Verpackungen aussortieren.

Auch der befragte Detailhandel begrüsst die Massnahme nicht: Aktuell spricht die Ökobilanz noch eher dagegen.⁵⁶ Zudem führen biologisch abbaubare Verpackungsmaterialien bei Konsumenten zu Verwechslungsgefahr mit normalem Plastik. Der Detailhandel sieht allenfalls eine Option, biologisch abbaubare Verpackungsmaterialien bei Littering-anfälligen Produkten einzusetzen.

Freiwillige Branchenvereinbarungen im Detail- und Grosshandel (DH4)

Der Detail- und Grosshandel trifft eine freiwillige Branchenvereinbarung mit Absenkpfad für Fremdstoffe in biogenen Abfällen über x Jahre ein.

Vorteile

- Umwelt: Fremdstoffe in biogenen Abfällen werden reduziert, sofern Trennung durch Detail- und Grosshandel sauber erfolgt. Damit saubere Recycling-Produkte.
- Öffentliche Hand: Einfacher Vollzug, da Branchenvereinbarung durch Detail- und Grosshandel organisiert ist.
- Unternehmen: Detailhandel kann kontinuierlich Massnahmen ergreifen. Allerdings erfolgt eine Investition in die Entpackungstechnik einmalig und rentiert sich nur bei grösseren Abfallmengen. D.h. ein kontinuierlicher Absenkpfad bringt für den Detailhandel wenig Vorteile.

Nachteile

- Siehe Massnahme «Entpackung durch den Detail- und Grosshandel (DH1)»

Fazit

Es ist mit den gleichen Nachteilen zu rechnen wie bei der Massnahme «Entpackung durch den Detail- und Grosshandel (DH1)». Gleichzeitig sehen wir im Vergleich zu einer einmaligen Umstellung keine relevanten Vorteile, da die teure Investition in die Entsorgungstechnik einmalig erfolgt und sie sich nur bei der Entpackung von grösseren Abfallmengen lohnt.

⁵⁶ Aussage Migros

8.2 Massnahmen bei Vergärungsanlagen

Vorgabe von Entpackungstechniken oder Trennverfahren (V1)

Das BAFU legt fest, mit welchen Techniken die Vergärungsanlagen biogene Abfälle entpacken müssen, z.B. Hammermühle, Pressen, und/oder welche Trennverfahren (Siebung) zur weiteren Säuberung der Gärprodukte einzusetzen sind.

Vorteile

- Umwelt: Saubere Recycling-Produkte, insb. wenn auch nachgelagerte Siebung gefordert wird, da alle Anlagen den Stand der Technik einhalten müssen.
- Öffentliche Hand: Einfacher Vollzug.
- Akzeptanz: Bei grossen Anlagen hoch, da sie die Techniken bereits heute einsetzen.

Nachteile

- Akzeptanz: Gering bei Anlagen, die Investitionen tätigen müssen.
- Unternehmen:
 - Hohe Kosten für Vergärungsanlagen die in andere/neue Techniken investieren müssen. Zudem können diese Investitionen nur für die Entpackung genutzt werden; es gibt keine andere Verwendung der Maschinen.
 - Investitionen lohnen sich nur für grosse Anlagen ab einer gewissen Verarbeitungsmenge. Kleinere Anlagen werden vom Markt verdrängt. Gefahr der Marktmacht grosser Vergärungsanlagen.

Fazit

Die Massnahme wird von den befragten Anlagenbetreibern nicht begrüsst, da den Anlagen die Techniken zur Reduktion des Plastikanteils vorgegeben wird. Diese Techniken sind mit hohen Kosten verbunden und rentieren sich erst ab einer gewissen Abfallmenge. Es ist damit zu rechnen, dass «kleinere» Anlagen biogene Abfälle des Detail- und Grosshandels nicht mehr annehmen werden.

Es wird vielmehr empfohlen, Vorgaben zum Output zu machen, sodass den Anlagenbetreibern (gemeinsam mit dem Detailhandel) der entsprechende Prozess überlassen wird.

Nachweis für Vergärungsanlagen (V2)

Die Massnahme wird in Abschnitt 5.2 vertieft.

Einführung von schärferen Grenzwerten (V3)

Das BAFU führt schärfere Grenzwerte für die Endprodukte der Kompostier- und Vergärungsanlagen ein.

Vorteile

- Unternehmen: Techniken können je nachdem auch für andere Produkte und Abfälle verwendet werden.
- Akzeptanz: Verschärfte Grenzwerte führen zu geringeren Investitionen als Technikvorgaben. Somit ist eine grössere Akzeptanz der Anlagenbetreiber zu erwarten.
- Umwelt: Saubere Recycling-Produkte aufgrund der schärferen Grenzwerte.

Nachteile

- Unternehmen: Investitionskosten in neue Techniken.
- Umwelt: Grenzwerte sind bereits sehr streng – umstrittener Nutzen von strengeren Vorgaben.
- Akzeptanz: Bei Anlagen gering, da sie zusätzliche Investitionen tätigen müssen.
- Öffentliche Hand: Aufwendige Kontrollen.

Fazit

Der Nutzen von schärferen Grenzwerten ist unklar. Gemäss Aussage von Recycling Energie sind die heute geltenden Grenzwerte bereits sehr streng. Grundsätzlich wird eine aber Vorgabe zu Grenzwerten gegenüber Technikvorgaben bevorzugt. Hierzu ist zu erwähnen, dass in Deutschland mit der neuen Bioabfallverordnung (BioAbfV) u.a. eine Verschärfung der Produktgrenzwerte (Kunststoffgehalt in Düngerprodukten) vorgesehen ist (vgl. Grenzwerte in Kap. 3), welche den bereits geltenden Anforderungen in der Schweiz gemäss ChemRRV entspricht.

Freiwillige Branchenvereinbarungen bei Vergärungsanlagen (V4)

Die Vergärungsanlagen treffen eine freiwillige Branchenvereinbarung bezüglich Verschärfung des Grenzwertes von Fremdstoffen in Gärprodukten.

Vorteile

- Umwelt: Fremdstoffe in Gärprodukten werden reduziert.
- Öffentliche Hand: Einfacher Vollzug, da Branchenvereinbarung durch Vergärungsanlagen organisiert ist.
- Unternehmen: Die Vergärungsanlagen können einen für sie realistischen Grenzwert oder Absenkpfad einführen.
- Akzeptanz: Bereitschaft der Vergärungsanlagen wird aufgrund sozialer Anreize gestärkt.

Nachteile

- Akzeptanz der Anlagen wird davon abhängen, wie einfach die Branchenvereinbarung einzuhalten ist bzw. welche Investitionen zu tätigen sind.
- Unternehmen: Investitionskosten in neue Techniken.
- Umwelt: Grenzwerte sind bereits sehr streng – umstrittener Nutzen von strengeren Vorgaben.

Fazit

Aus unserer Sicht könnte diese Massnahme zusätzlich zum Nachweis für Vergärungsanlagen Sinn machen, sofern der Bedarf für eine Verschärfung des Grenzwertes vorhanden ist.

8.3 Weitere Massnahmen

Runder Tisch Vergärungsanlagen sowie Gross- und Detailhandel (W1)

Es wird ein runder Tisch für Vergärungsanlagen sowie Gross- und Detailhandel organisiert, um eine Diskussions- und Austauschmöglichkeit zu schaffen und das Problembewusstsein beim Gross- und Detailhandel zu stärken

Vorteile

- Niederschwellige Massnahme
- Offene Diskussionsplattform ohne Verbindlichkeit
- Unternehmen: Stärkung des Problembewusstseins bei Gross- und Detailhandel
- Öffentliche Hand: Geringer Aufwand
- Akzeptanz: hohe Akzeptanz von Detail- und Grosshandel und Vergärungsanlagen zu erwarten (da ohne Verbindlichkeit)

Nachteil

- Umwelt: Wirkung auf die Umwelt hängt von allenfalls nachgelagerten Massnahmen ab.

Fazit

Die Massnahme hat zum Ziel, eine offene Diskussionsplattform für Vergärungsanlagen und Gross- und Detailhandel zu schaffen und das Problembewusstsein beim Detail- und Grosshandel zu stärken. Der Runde Tisch kann einmalig oder wiederkehrend je nach Bedürfnis organisiert werden und ist mit wenig Aufwand verbunden.

Sensibilisierung der Bevölkerung unter Einbezug des Detail- und Grosshandels (W2)

Das BAFU startet zusammen mit den Detail- und Grosshändlern eine Sensibilisierungskampagne, um das Problembewusstsein der Bevölkerung zu Plastik in biogenen Abfällen bzw. auf landwirtschaftlichen Feldern zu erhöhen. Mögliche Massnahmen sind z.B. Ausweis des Plastikanteils auf monatlicher Abrechnung/direkt beim Einkauf, Einführung von Labels für Produkte mit geringem Plastikanteil.

Vorteile

- Niederschwellige Massnahme
- Direkter Einfluss auf Kaufverhalten der Konsumentinnen und Konsumenten
- Druck kommt von Seiten Konsumentinnen und Konsumenten.
- Positive Wirkung auch auf privates Fehlverhalten.

Nachteile

- Umwelt: Potenzielle Wirkung für Umwelt gering
- Unternehmen: Bereitschaft der Detail- und Grosshändler nicht zwingend gegeben, da vor-Ort-Anpassungen nötig.
- Der Aufwand kann sehr hoch werden; Kosten-Nutzen-Verhältnis unklar.

Fazit

Die Massnahme hat das Ziel, das Problembewusstsein der Konsumentinnen und Konsumenten zu Plastik zu stärken. Da die Sensibilisierungskampagne unter starkem Einbezug des Detailhandels angedacht ist, werden die Konsumentinnen und Konsumenten direkt beim Einkauf auf den Plastikanteil von Verpackungen hingewiesen. Die effektive Wirkung auf den Plastikanteil in biogenen Abfällen wird aufgrund der Niederschwelligkeit der Massnahme jedoch als gering eingeschätzt und in erster Linie in Kombination mit weiteren, griffigeren Massnahmen empfohlen.

Literaturverzeichnis

- Agroscope und Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA (2019): Plastik in der Landwirtschaft. Stand des Wissens und Handlungsempfehlungen für die landwirtschaftliche Forschung, Praxis, Industrie und Behörden. In: 57.
- Baier, Urs; Moser, Yves und Edelmann, Michael (2017): Methodenentwicklung zur Kunststoffanalytik in organischen Düngern.
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2021): Empfehlung. Mindestanalysehäufigkeit für Kompost und Gärgut.
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV (2018): Merkblatt über die veterinärrechtlichen Bedingungen für die Vergärung und Kompostierung von tierischen Nebenprodukten (TNP).
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2018): Leitfaden Verhaltensökonomie für die Politikgestaltung. Kurzfassung für die Anwendung im BAFU.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2020a): Kunststoffe in der Umwelt. URL <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-abfall/abfall--fachinformationen/abfallpolitik-und-massnahmen/kunststoffe-in-umwelt.html>, abgerufen am 23. September 2022.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2020b): VOBV Volkswirtschaftliche Beurteilung von Umweltmassnahmen. Leitfaden.
- EBP (2020): Plastik in der Schweizer Umwelt. Wissensstand zu Umweltwirkungen von Kunststoffen (Mikro- und Makroplastik). Zollikon.
- Eisenhut, Antonia (2018): Mikroplastik – ein genauer Blick auf ein wachsendes Problem. In: Aqua Viva, 3.
- Fehr, Ernst und Fischbacher, Urs (2004): Social norms and human cooperation. In: Trends in Cognitive Sciences, 8, 4, 185–190.
- Fraunhofer UMSICHT und Ökopol (2021): Kunststoffe in der Umwelt: Emissionen in landwirtschaftlich genutzte Böden. Fraunhofer-Gesellschaft.
- Hallsworth, Michael und Kirkman, Elspeth (2020): Behavioral Insights. Cambridge, MA, USA, MIT Press.
- Kalberer, Andreas; Kawecki-Wenger, Delphine und Bucheli, Thomas (2019): Plastik in der Landwirtschaft. Stand des Wissens und Handlungsempfehlungen für die landwirtschaftliche Forschung, Praxis, Industrie und Behörden. In: Agroscope Science, 89, 57.
- Kawecki, Delphine; Goldberg, Livnat und Nowack, Bernd (2020): Material flow analysis of plastic in organic waste in Switzerland. In: Soil Use and Management, 37, 2, 277–288.
- Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Nationalrates (2020): Parlamentarische Initiative 20.433. Schweizer Kreislaufwirtschaft stärken. URL <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefte?AffairId=20200433>, abgerufen am 25. Januar 2022.
- Lehner, Roman (2018): Auswirkungen von Mikroplastik auf Darmzellen. Stand der aktuellen Forschung. In: Aqua Viva, 3.

- Ökostrom Schweiz (2018): Schlussbericht Benchmarking Biogas 2017. Winterthur.
- UMWEKO (2017a): Abschlussbericht: Erhebung Schweizer Daten zu Mengen in der Kompostierung. S. 13.
- UMWEKO (2017b): Bericht zur Analyse von Fremdstoffen in Kompost und festem Gärgut der Kompostier- und Vergärungsanlagen in der Schweiz gemäss CHemRRV. S. 85.
- UMWEKO (2019): Kompostier- und Vergärungsanlagen. Erhebung in der Schweiz und Lichtenstein.
- United Nations (2022): The 17 Goals. Sustainable Development, United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Sustainable Development. URL <https://sdgs.un.org/goals>, abgerufen am 22. Februar 2022.