

Gymnasium Leonhard Basel – Maturaarbeit

Plastikverpackungen

Konsequenzen und Lösungsansätze

Verfasserin:
Nina Dubach

Klasse:
5b

Betreuende Lehrperson:
Stephan Reber

Koreferentin:
Iga Waldhauser

Abgegeben am 13.10.2018

«Die Menge des Kunststoffs, die wir in den letzten 100 Jahren produziert haben, reicht bereits aus, um den gesamten Erdball sechsmal mit Plastikfolien einzupacken.»

- Werner Boote

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	1
2	Einleitung.....	2
3	Problemanalyse.....	3
3.1	Definition und Kennzahlen von Plastik.....	3
3.1.1	Definition Plastik.....	3
3.1.2	Kennzahlen von Produktionsmengen weltweit.....	3
3.1.3	Kennzahlen von Produktionsmengen in der Schweiz	4
3.2	Herstellung und Entsorgung von Plastik.....	5
3.2.1	Von Erdöl zu Kunststoff.....	5
3.2.2	Entsorgung von Plastik.....	6
3.3	Plastik in unserer Gesellschaft	6
3.3.1	Plastik ist nicht mehr wegzudenken.....	6
3.3.2	Die Erfolgsgeschichte des Plastiks.....	7
3.4	Problem Plastik	9
3.4.1	Von Makroplastik zu Mikroplastik	9
3.4.2	Plastik im Meer.....	10
3.4.3	Plastik im Menschen	10
4	Lösungsansätze	12
4.1	Nachhaltige Lösungsstrategien	12
4.1.1	Dimensionen der Nachhaltigkeit.....	13
4.1.2	Lösungsstrategien zur Nachhaltigkeit.....	14
4.2	Lösungsansätze in Politik, Industrie und Forschung.....	15
4.2.1	Politische Massnahmen	15
4.2.2	Verkaufsstrategische Änderungen bezüglich Verpackung.....	16
4.2.3	Bioplastik.....	16
4.2.4	Recycling	17
4.3	Suffizienz: Abfallvermeidung durch Konsumverzicht	19
5	Selbstversuch zur Reduktion von Einwegplastikverpackungen.....	20
5.1	Vorbereitung.....	20
5.1.1	Motivation und Fragestellung	20
5.1.2	Rahmenbedingungen und Vorgehen.....	20
5.1.3	Hypothese.....	21
5.2	Durchführung	22
5.2.1	Regelwoche	22
5.2.2	Versuchswoche.....	23
5.3	Ergebnisse Selbstversuch.....	26
5.4	Fazit Selbstversuch.....	28
5.4.1	Diskussion der Methodik	28
5.4.2	Grundsätzliche Gedanken zur Entwicklung des Plastikmüllproblems	29

6	Fazit	31
7	Schlusswort	33
8	Literatur- und Quellenverzeichnis	34
8.1	Bücher.....	34
8.2	Pressepublikationen	35
8.3	Filmquellen.....	36
8.4	Webseiten	36
8.5	Bildquellen	38

1 Vorwort

Januar 2016, Appleton, Wisconsin USA. Ich kaufe mit meiner Gastfamilie in einem typisch amerikanischen Supermarkt ein, als ich im Früchteregeal etwas erblicke, das ich noch nie gesehen habe: in Plastik abgepackte Clementinen - geschälte Clementinen, die einzeln abgepackt in einer Plastiksachtel stecken-.

Natürlich wusste ich in diesem Moment noch nicht, dass ich meine Maturarbeit über Plastikverpackungen schreiben werde. Jedoch fiel mir bei der Suche nach Themen dieses Erlebnis wieder ein. Aus bestimmten Gründen hat sich der Anblick dieser Clementinen, was für mich der Inbegriff für sinnlose Verpackungen ist, in mein Gedächtnis eingepägt und mich zum Nachdenken gebracht.

Im Prozess der Themenfindung stiess ich immer wieder auf aktuelle Schlagzeilen zum Plastikabfall und die dabei entstehenden Probleme für Mensch und Umwelt. Auch mit Freunden und Bekannten kam das Thema «übermässiger Plastikverbrauch» und die damit verbundenen Konsequenzen immer wieder zur Sprache.

Man hört von überall, dass Plastik eine riesige Belastung für die Umwelt ist, doch sind die wenigsten Leute bereit, auf Plastik zu verzichten. In meinem Selbstversuch probiere ich, inwiefern ein genereller Verzicht auf Plastikverpackungen realistisch ist. Die sehr viel weitergreifenden Lösungsansätze zur Bekämpfung der Plastikproblematik sind ein zentraler Teil meiner Arbeit.

Meine Motivation besteht darin, dem schlechten, mulmigen Gefühl, das beim Lesen von Meldungen zur Plastikverschmutzung aufkommt, auf den Grund zu gehen. Ich will diese Arbeit dafür nutzen, mich mit diesem Thema vertieft auseinanderzusetzen.

2 Einleitung

Plastikabfall ist derzeit ein Dauerthema. Eine schlechte Schlagzeile jagt die Nächste. Die Neue Zürcher Zeitung berichtet anfangs April von einem verendeten Pottwal, bei dessen Obduktion 29 Kilogramm Plastik im Körper gefunden wurden. Im gleichen Monat ist in der Zeitung «Nordwestschweiz» zu lesen, dass Polarforscher eine Rekordkonzentration von Mikroplastik in der Arktis gefunden haben. Auch im Radio oder Fernsehen werden täglich Beiträge dazu ausgestrahlt, was die Aktualität des Themas verdeutlicht.

Plastik ist in unserem Alltag ein allgegenwärtiges Material. Ein modernes Leben ohne Plastikgebrauchs- und Verbrauchsgegenstände ist undenkbar. Kaum ein Industriebereich kommt heute noch ohne dieses Material aus.

In der vorliegenden Arbeit wurde das weitläufige Thema Plastik eingegrenzt und auf Verpackungsmaterial eingeschränkt. Plastikverpackungen, die nach einmaligem Gebrauch weggeworfen werden, sind mit einem weltweiten Produktionsanteil von 40% das Hauptprodukt der gesamten Kunststoffherstellung. Deswegen wird hier nicht von Plastik im Allgemeinen gesprochen, sondern ein Schwerpunkt auf Plastikverpackungen gesetzt.

Da die Umweltbelastungen und negativen Konsequenzen von Plastikabfall den Meisten durch die Medien bekannt sind, stehen die Lösungsansätze zum globalen Plastikmüllproblem im Fokus dieser Arbeit. Für das Verständnis der Lösungsansätze ist es allerdings essentiell, zuerst die Problematik des Plastikabfalls aufzuzeigen.

Die Arbeit ist aus zwei Teilen aufgebaut, einerseits dem theoretischen Einblick ins Thema und andererseits dem praktischen Eigenanteil. Im Kapitel 3 werden die konkreten Problematiken erläutert und anschliessend in Kapitel 4 die Lösungsansätze thematisiert. Im Rahmen eines Selbstversuchs wird eine der vorgestellten Lösungsstrategien, der Verzicht auf Einwegverpackungen aus Plastik, angewendet. Wie schwierig es sein kann, dem Plastikkonsum auszuweichen, und wo Änderungen im Alltag vorgenommen werden können, wird im Kapitel 5 geschildert.

Für die Recherchearbeit wurde auf verschiedene Quellen zurückgegriffen. Es wurden sowohl gebundene Werke, als auch aktuelle Pressepublikationen verwendet.

Als Anmerkung zum Formalen meines Textes, gelten maskulin verwendeten Substantive genauso für Frauen.

Ziel der Arbeit ist es, Klarheit über die Problematik von Plastikabfall zu schaffen und konkrete Möglichkeiten zur Problemlösung seitens der Politik, der Hersteller und der Konsumenten aufzuzeigen. Im Weiteren geht es darum, zu ergründen, nach welchen Kriterien nachhaltige Lösungsstrategien definiert sind. Durch die Auseinandersetzung mit den aktuellen Lösungsansätzen soll deren Wirksamkeit diskutiert werden.

3 Problemanalyse

3.1 Definition und Kennzahlen von Plastik

3.1.1 Definition Plastik

Die Brockhaus-Enzyklopädie leitet den Begriff «Plastik» aus dem Neugriechischen «die Kunst des Gestaltens» ab. In der Beschreibung des Wortes liegt das Bilden und Formen aus einer weichen Masse. Daher wird das aus Erdöl gebildete Material als Plastik bezeichnet. Plastik ist das gängige Wort für Kunststoff. Um Verwirrung auszuschliessen, sei an dieser Stelle betont, dass in dieser Arbeit Plastik und Kunststoffe als Synonyme verwendet werden.

Kunststoffe sind aus chemischen Verbindungen, den Polymeren, aufgebaut. Durch verschiedene chemische Verfahren ordnen sich die Polymere zu langkettigen Makromolekülen an (vgl. Kap. 3.2, S. 5).

Die Eigenschaften des Plastiks sind äusserst vielseitig. Es ist leicht, wandlungsfähig, billig und vor allem langlebig. Wie lange es tatsächlich für den kompletten Zerfall braucht, ist unklar. Schätzungen reichen von 200 Jahren bis zu unbegrenzter Lebensdauer.¹

3.1.2 Kennzahlen von Produktionsmengen weltweit

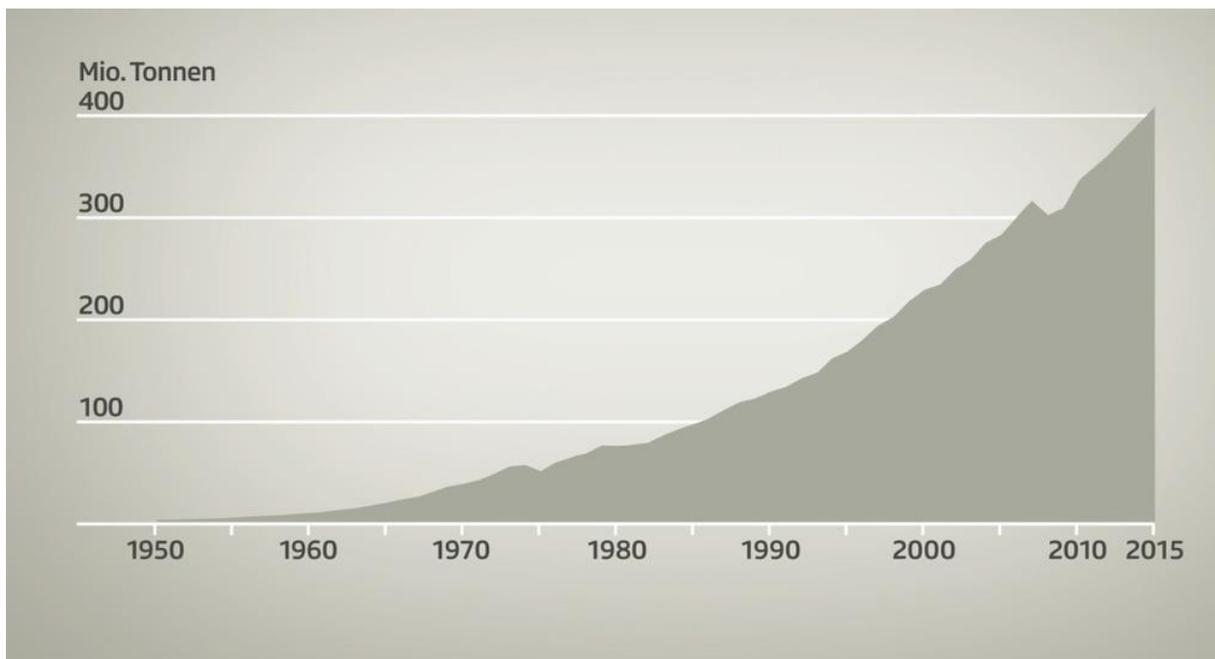


Abb. 1: «Weltweite Plastikproduktion pro Jahr 1950-2015»²

1950 wurden 2 Mio. Tonnen Plastik produziert, 2015 bereits über 400 Mio. Tonnen. Was auffällt, ist die sprunghafte Zunahme in den letzten 20 Jahren. Der Einbruch im Jahre 1973 ist auf die Ölkrise zurückzuführen. Aufgrund der globalen Finanzkrise 2008, welche ein deutlich abgeschwächtes Wirtschaftswachstum zur Folge hatte, gab es einen erneuten Einbruch. Seit der Erfindung des Plastiks wurden 8.3 Mrd. Tonnen hergestellt. Die Hälfte davon sind in den Jahren 2002-2015 entstanden. Dies zeugt davon, dass die Geschichte des Plastiks eng

¹ Parker, in: National Geographic, 2018

² Bildquelle 1

mit der industriellen Weiterentwicklung und dem Wachsen unserer Konsumgesellschaft verbunden ist.

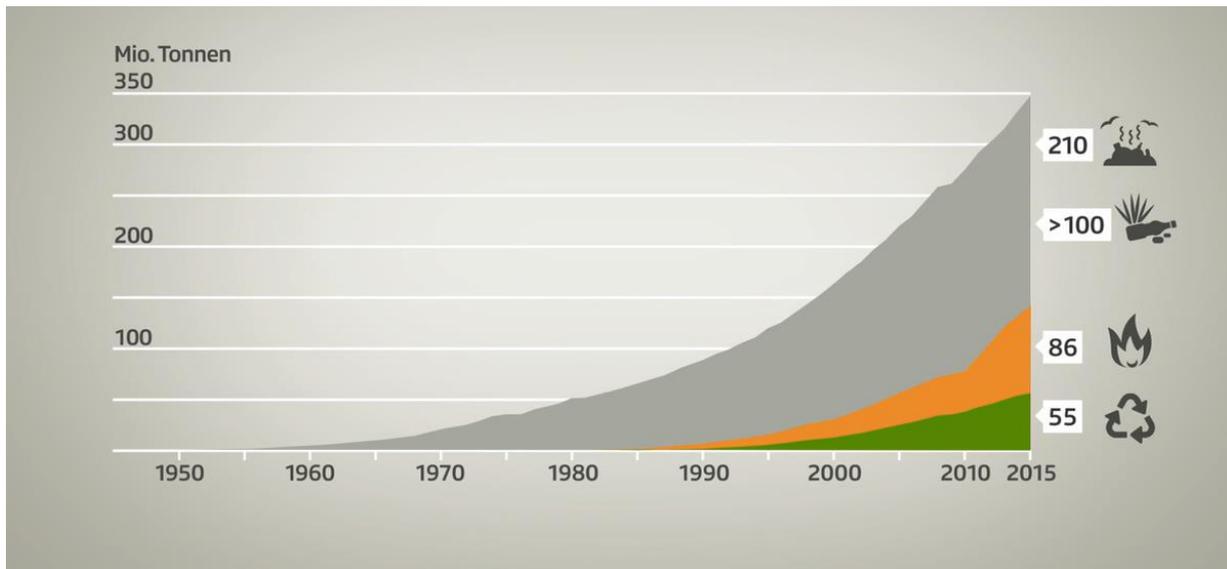


Abb. 2: «Weltweiter Plastikabfall pro Jahr 1950-2015»³

Parallel zur Produktion nimmt auch der weltweit anfallende Plastikabfall zu. Nur 55 von 351 Mio. Tonnen wurden 2015 recycelt, 86 Mio. Tonnen wurden verbrannt, 210 Mio. Tonnen hingegen wurden nicht fachgerecht entsorgt. Die Hälfte davon, also über 100 Mio. Tonnen landeten in der Umwelt. Es ist unklar, wieviel Plastik in den Meeren endet. Jedoch machte Jenna Jambeck, Professorin für Engineering an der University of Georgia, 2015 mit ihren Schätzungen auf das Ausmass der Meeresverschmutzung aufmerksam. Zwischen 5,3 und 14 Mio. Tonnen Plastik sollen jährlich ausschliesslich von Küstenregionen ins Meer gelangen. Der Grossteil werde nicht von Booten geworfen, sondern erreiche über Flüsse das Meer. Um sich das besser vorstellen zu können, sagt Jambeck: «Imagine five plastic grocery bags stuffed with plastic trash sitting on every foot of coastline around the world- that would correspond to about 8.8 million tons, the middle-of-the-road estimate of what the ocean gets from us annually.»⁴ Übersetzt heisst das Folgendes: Fünf mit Plastikmüll vollgestopfte Einkaufstüten, die pro Fuss (amerikanische Längeneinheit) entlang der Küsten des gesamten Erdballs platziert würden, entsprechen der durchschnittlichen Schätzung von 8,8 Mio. Tonnen Plastikmüll, die der Ozean jährlich abbekommt. Was genau damit im Meer geschieht, wird im Kapitel «Plastik im Meer» erläutert (vgl. Kap. 3.4.2, S.10).

3.1.3 Kennzahlen von Produktionsmengen in der Schweiz

Die rund 8 Millionen Einwohner der Schweiz produzieren pro Jahr gemeinsam etwa 780'000 Tonnen Kunststoffabfälle. Somit wird im Schnitt jährlich 125kg Plastik pro Person weggeworfen. Laut Bundesamt für Umwelt macht Verpackungsmaterial ein Drittel des weggeworfenen Plastikabfalls aus.⁵

³ Bildquelle 2

⁴ Parker, in: National Geographic, 2018

⁵ BAFU, 2018

Von den 780'000 Tonnen werden insgesamt über 80% (etwa 650'000 Tonnen) in Kehrrichtverwertungsanlagen und gut 6% in Zementwerken zur Energiegewinnung verbrannt. Nur etwa 80'000 Tonnen werden stofflich wiederverwertet, das heisst recycelt.⁶

3.2 Herstellung und Entsorgung von Plastik

3.2.1 Von Erdöl zu Kunststoff

Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick auf das Ausgangsprodukt für die Kunststoffproduktion; das Erdöl.

Weltweit wird 4% des Erdöls für die Kunststoffherstellung verwendet.⁷ Das Erdöl im Rohzustand ist allerdings noch nicht für die Herstellung von Plastik verwendbar. Naphtha, häufig auch als Leicht- oder Rohbenzin bezeichnet, ist der Grundbaustein der meisten Kunststoffherzeugnisse.⁸ Die Gewinnung von Naphtha erfordert zuerst die Trennung der verschiedenen Erdölbestandteile. Dies wird durch das sogenannte Cracken, einem thermischen Spaltungsprozess, erreicht. Nun werden die einzelnen Bestandteile durch chemische Reaktionen neu zu Polymeren angeordnet. Dazu stehen drei verschiedene Verfahren, die Polymerisation (Überbegriff für alle verschmelzenden, verkettenden Reaktionen)⁹, die Polykondensation (Polymerisierung unter Abspaltung eines Restprodukts)¹⁰ und die Polyaddition (Begriff für die Aufhebung einer Doppelbindung)¹¹, zur Verfügung. Durch diese chemischen Verfahren setzen sich die Grundmoleküle des Ausgangsstoffs zu großen netz- oder kettenförmigen Makromolekülen, den Polymeren, zusammen. In weiteren Arbeitsschritten werden daraus unzählige, kleine Plastik-Pellets, das heisst kleine Plastik-Kügelchen, gemacht. Diverse Zusatzstoffe, wie Weichmacher, Stabilisatoren, Farbstoffe, Füllstoffe, Verstärkungsmittel, Flammenschutzmittel oder Antistatikmittel werden bei der Kunststoffverarbeitung beigemischt, um die gewünschte Eigenschaft des Materials zu erreichen.¹²

Aufgrund verschiedener Herstellungsweisen von Plastik und der Beimischung diverser Additive, gibt es sehr viele unterschiedliche Plastikarten. Folgende Kunststoffarten mit ihren entsprechenden Recyclingcodes sind die heutzutage meistgenutzten und verbreitetsten.



Abb. 3: «Recyclingcodes»¹³

Die Recyclingcodes, die auf allen Kunststoffprodukten zu finden sind, dienen zur Identifizierung der Plastikart und geben die Recyclingfähigkeit des jeweiligen Kunststoffes an.

⁶ BAFU, 2018

⁷ Corell, 2011, S.36

⁸ Eder, 1992, S.5

⁹ Corell, 2011, S. 45

¹⁰ Corell, 2011, S.45

¹¹ Corell, 2011, S.45

¹² Cameron, 2012, S.4

¹³ Bildquelle 3, verändert

Produkte mit dem Code 1,2, und 3 sind leicht wiederverwendbar, während 4,5,6, und 7 schwer oder teilweise gar nicht zu recyceln sind.¹⁴

3.2.2 Entsorgung von Plastik

Um die Beseitigung des Abfalls müssen wir uns heute nicht allzu sehr kümmern. Dafür sorgt die Müllabfuhr, die regelmässig zweimal pro Woche zwischen 07:00 Uhr und 08:00 Uhr vorbeikommt und unsere Rückstände, die wir loswerden wollen, einsammelt und buchstäblich «ent-sorgt». Wir müssen uns keine Sorgen über den Müll machen, genauso schnell und mühelos wie er entstanden ist, verschwindet er auch wieder.

Abfall dient aber auch zum Geldverdienen. «Mit Müll lässt sich Geld machen. Müll ist ein Problem und an Problemen kann man auch verdienen»¹⁵ Dies geschieht in kleinen Rahmen, wenn arme Menschen Pfandflaschen sammeln, um sich den Lebensunterhalt zu sichern, oder wenn das Suchen nach Plastikmüll auf den Mülldeponien in Entwicklungsländern für ganze Familien die Existenz sichert. Dies geschieht aber auch im grossen Stil mit Europas Müllexport nach China als Beispiel. 56% des weltweit exportierten Plastikmülls und 87% der Plastikmüllexporte der EU wird nach China gebracht.¹⁶ Es ist unbekannt, was damit weiter geschieht. Müll darf nicht exportiert werden, doch sobald der Müll zu «Ausgangsstoff» umdeklariert wird, ist es offiziell ein Wirtschafts- und Exportgut. Allerdings hat China offensichtlich genug, Europas Plastikmüllhalde zu sein, denn das Land schränkte die Importmenge zuerst ein und weigert sich seit Anfang 2018 ganz, Europas Plastikabfälle zu importieren. Dies führt dazu, dass auch in der Schweiz, momentan auf politischer Ebene viel diskutiert wird, wie man in Zukunft der Plastikflut Herr werden will (vgl. 4.2.1, S.15).

3.3 Plastik in unserer Gesellschaft

3.3.1 Plastik ist nicht mehr wegzudenken

Plastik begleitet uns auf Schritt und Tritt. Ob es sich nun um Kleidung, Gebrauchsgegenstände, Baumaterial oder Verpackung handelt, kein Bereich kommt heute ohne Plastik aus. Ob arm oder reich, Plastik ist in allen Gesellschaftsklassen verbreitet, sowohl als Tragtasche für Shopping-Erregenschaften, als auch als Liegeunterlage eines Obdachlosen. Im Supermarkt dient es als Verpackung für Lebensmittel zum Schutz vor Bakterien und Schmutz und sonst als Ausgangsmaterial für Haushaltsgeräte, Fahrzeuge, Smartphones und Arbeitsmaterial. Plastik ist ein Segen für die Medizin, Blutbeutel, Herzschrittmacher und Prothesen retten Leben. Die Hygiene in Krankenhäuser ist dem Plastik zu verdanken. Einweginstrumente aus Plastik, wie zum Beispiel Pinzetten, lösen diejenigen aus Stahl ab. Wegwerfen statt sterilisieren, um noch hygienischer arbeiten zu können, ist hier die Devise. Das erfolgsgekrönte Material hat unser modernes Leben in vielerlei Hinsicht revolutioniert und überhaupt erst möglich gemacht.

¹⁴ Allwood, 2012, S.308

¹⁵ Corell, 2011, S.141

¹⁶ Knechtel, Arte Deutsch [TV], 2018



Abb. 4: «Werbung für Einweggeschirr»¹⁷

Das oben gezeigte Bild war 1955 unter dem Titel «Throwaway Living» im *Life* Magazin zu finden. Es zeigt eine Familie, die Plastikteller, -besteck und -becher in die Luft wirft, wobei die Erlösung vor lästiger Hausarbeit für die Hausfrau angepriesen wird.

3.3.2 Die Erfolgsgeschichte des Plastiks

Meine Suche nach der Kunststofffinderin oder dem Kunststofffinder ist vergeblich, denn die Erfindung ist nicht auf eine einzelne Person zurückzuführen. Über Jahrhunderte hinweg entstanden immer wieder kunststoffähnliche Produkte aus verschiedenen Ausgangsmaterialien, manche durch jahrelanges Experimentieren von Chemikern, andere durch Zufälle. Im Mittelalter wurde zum Beispiel mit Milch experimentiert. Im Jahre 1530 beschrieb Benediktinerpater Wolfgang Seidel eine Prozedur, die einem Kochrezept ähnelte, wie durch wiederholtes Erhitzen und Abkühlen von Milch ein Material gewonnen werden konnte, welches sich in warmem Zustand gut formen liess und abgekühlt fest und hart wurde.¹⁸ Der erste vollsynthetische Kunststoff, Bakelit, entwickelte der belgische Chemiker Leo Hendrik Baekeland im Jahr 1907.¹⁹ Diese bahnbrechende Erfindung wurde oftmals als der Beginn der «modernen Kunststoffzeit» oder des «Plastikzeitalters» bezeichnet. Plastik rettete sogar einst vom Aussterben bedrohte Dickhäuter, als man Mitte des 19. Jahrhunderts Billardkugeln und Klaviertastaturen nicht mehr aus Elfenbein, sondern aus Plastik herstellte.

¹⁷ Bildquelle 4

¹⁸ Braun, 2013, S.7

¹⁹ Pretting, 2010, S.8

Kunststoffe lösen die herkömmlichen Werkstoffe ab. Während früher Kinderspielzeug aus Holz, Kleidungsstücke aus Naturfasern und Lebensmittel unverpackt auf dem Markt zu kaufen waren, wird heute das meiste aus Plastik hergestellt oder darin verpackt. Grund dafür ist die Vielseitigkeit, das geringe Gewicht, aber vor allem der niedrige Preis des Materials.

Grosshersteller, wie zum Beispiel Coca-Cola, stiegen von Mehrweg- auf Einwegflaschen auf PET um, da es kostengünstig und logistisch einfacher zu handhaben ist. Der Preis entscheidet in erster Linie darüber, welche Verpackung ein Hersteller wählt. Momentan ist Kunststoff, der aus Rohöl gewonnen wird, sehr billig und in grossen Mengen verfügbar. Rüdiger Baumann, Geschäftsführer von Plastics Europe, meint jedoch, dass Einweg- oder Mehrwegverpackungen eine bewusste Entscheidung vom Konsumenten sei und nicht ein Problem, für das die Hersteller verantwortlich gemacht werden können. Ältere Leute würden Einwegflaschen bevorzugen, da sie leichter in den dritten Stock zu schleppen seien.²⁰

Seit der Erfindung des Plastiks wurden 8.3 Mrd. Tonnen hergestellt. Die Hälfte davon ist in den Jahren 2002-2015 entstanden (vgl. Kap.3.1.2, S.3). Wie die Grafik auf der folgenden Seite zeigt, hat die Verpackungsindustrie den mit Abstand grössten Anteil an der Plastikproduktion.

²⁰ Hart aber Fair Sendung, Das Erste, 2018

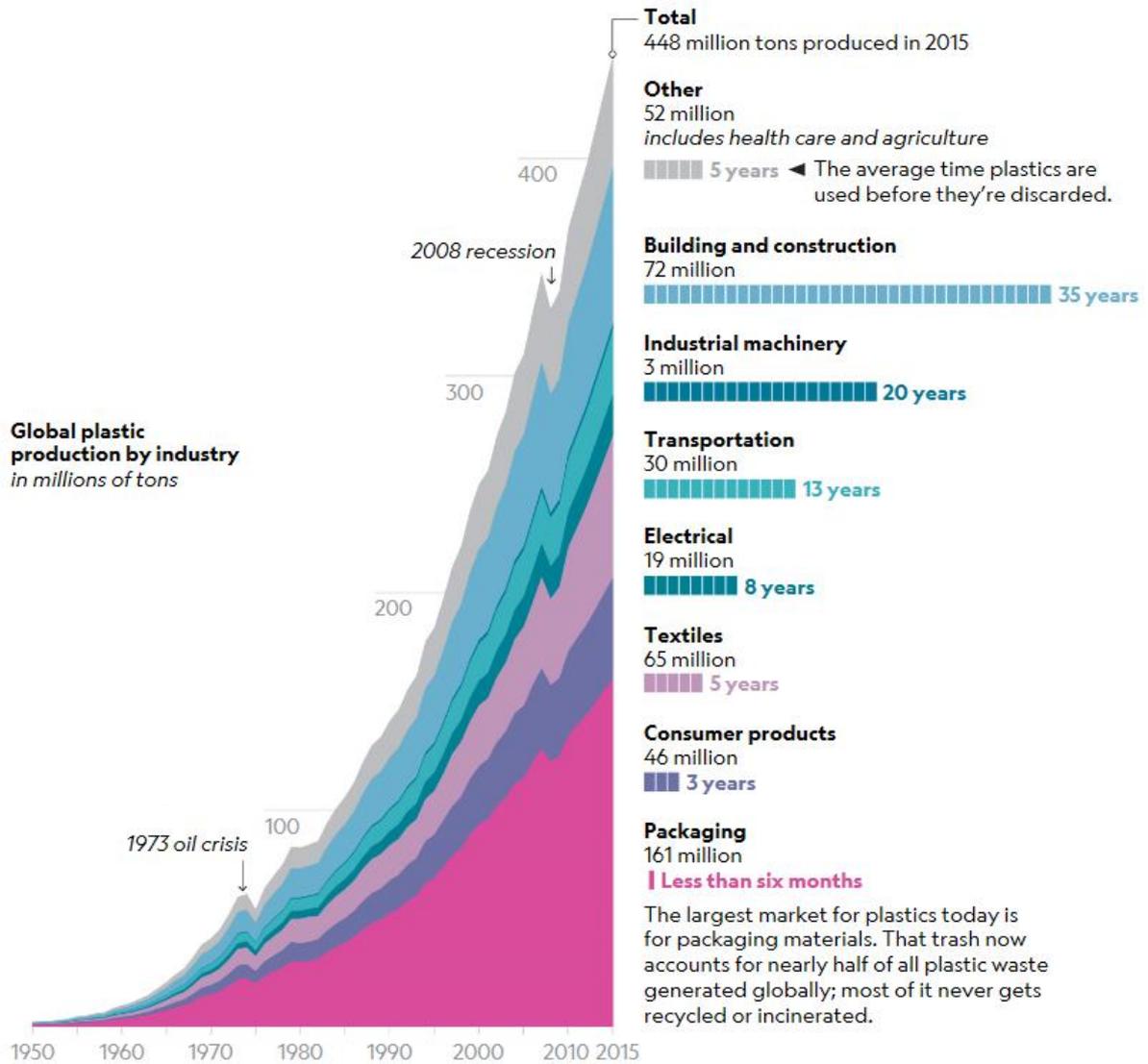


Abb. 5: «Globale Plastikproduktion nach Industrien 1950-2015» ²¹

161 von insgesamt 448 Mio. Tonnen der weltweiten Plastikproduktion werden für Verpackungen gebraucht. Durchschnittlich sind Plastikverpackungen weniger als sechs Monate in Gebrauch und somit die kurzlebigsten Plasterzeugnisse. Seit Mitte des letzten Jahrhunderts boomt Plastik und ist heutzutage nicht mehr wegzudenken. Plastik ist das Material des 21. Jahrhunderts - und das Problem des 21. Jahrhunderts.

3.4 Problem Plastik

3.4.1 Von Makroplastik zu Mikroplastik

Plastik ist biologisch nicht abbaubar. Es zerfällt, nachdem es auf verschiedenen Wegen ins Meer gelangt ist, lediglich in Kleinstteile. Grosse Plastikstücke werden durch Hitze, Salz und

²¹ Bildquelle 5, verändert

mechanische Reibung immer kleiner bis sie zu Mikroplastik werden. Als Mikroplastik bezeichnet man alle Plastikkügelchen, die kleiner als 5mm im Durchmesser sind. Mikroplastik entsteht nicht nur durch Zerfall von grossen Plastikstücken, sondern es wird auch direkt als solches hergestellt. An erster Stelle finden die millimetergrossen Plastikpartikel ihre Anwendung in der Kosmetikindustrie, zum Beispiel als Mikrogranulate in Flüssigseifen und Zahnpasten. So gelangt das Mikroplastik in unsere Abwässer und landet schliesslich wieder im Wasserkreislauf, denn die Kleinstteilchen können nicht herausgefiltert werden. Sie passieren ungehindert die Kläranlagen.²² Im Meer angelangter Mikroplastik wirkt auf Umweltgifte wie ein Magnet. «Die Teilchen ziehen Schadstoffe an und werden zu einer Art Floss für allerlei Gifte».²³ Im Weiteren werden beim Zerfall von Plastik die giftigen Weichmacher freigesetzt (vgl. Kap. 3.4.3, S.10).

3.4.2 Plastik im Meer

«In den Meeren treibt inzwischen sechsmal mehr Plastik als Plankton», heisst es im Film «Plastic Planet» von Werner Boote, dem Enkel eines Geschäftsführers eines Plastikwerkes. Plastik überschwemmt die Meere. 150 Millionen Tonnen Kunststoffmüll schwimmt in unseren Ozeanen.²⁴ Diese Masse entspricht einem Fünftel aller im Meer schwimmenden Tiere und wird für diese zu einer grossen Bedrohung. Meeresbiologen stellen fest, dass sich bei 93% der toten Meerestiere Plastikabfall im Magen finden lässt. Die Tiere halten die farbigen Kunststoffteilchen für Futter und verhungern. Die Tiere können die Plastikteile nicht von Futter unterscheiden, da der Geruch und der Glanz des Plastiks das Fressverhalten anregen. Bis die Tiere dies lernen und sich dieses Verhalten durch Evolution ändern würde, wären sie schon längst daran verendet, sagt Heike Vespe.²⁵

Es gibt Orte in unseren Ozeanen, an welchen die Plastikpartikelkonzentration besonders hoch ist. Werner Boote spricht von einem Verhältnis Plastik zu Plankton 60 zu 1. Die sogenannten Plastikinseln sind weltweit fünf Meereswirbel, bei denen sich durch die Strömungsverhältnisse der Weltmeere, Plastikmüll ansammelt. Ein Müllstrudel der Grösse Mitteleuropas, namens «Great Pacific Garbage Patch» treibt im Nordpazifik und enthält schätzungsweise 3 Millionen Tonnen Plastikmüll.²⁶

3.4.3 Plastik im Menschen

Wir wissen nun, dass Plastik die Meereslebewesen bedroht. Was ist aber mit uns? Insbesondere der Dokumentarfilm «Plastic Planet» zeigt eindrücklich, welche Gefahren das Plastik für den Menschen birgt. Im Urin und im Blut der meisten Menschen lassen sich Chemikalien aus Plastikprodukten nachweisen. Darunter Phthalate und Bisphenol A, sogenannte Weichmacher, welche die Industrie nutzt, um das harte, spröde Plastik flexibel und somit vielfältig einsetzbar zu machen. Die Weichmacher in Plastikflaschen treten besonders bei Wärme aus, wobei die Chemikalien wie Östrogene wirken. Bei Männern führt

²² Bunk und Schubert, 2016, S.64

²³ Rössiger, 2018, S.57

²⁴ Greenpeace, 2018

²⁵ Vespe, WWF, Gast bei Sendung Hart aber Fair, 2018

²⁶ Pretting, 2010, S.62

dies zu verminderter Spermienproduktion und Unfruchtbarkeit kann die Folge sein. Im Film wird eine Studie mit ungewollt kinderlosen Ehepaaren gezeigt. In dieser weist er bei den Paaren erhöhte Bisphenol A Werte im Blutserum nach. Er erwähnt, dass in den letzten 50 Jahren die Spermienproduktion bei Männern um 53% gesunken ist. Es ist jedoch fragwürdig, ob diese Reduktion der Spermienzellen ausschliesslich mit der erhöhten Belastung von gefährlichen Weichmachern im Blut zu tun hat. Dies wird in der Dokumentation nicht näher differenziert.

Es ist unklar, ob die Aufnahme von Mikroplastik eine toxikologisch relevante Belastung für den Menschen birgt, da noch keine Langzeitstudien vorliegen. Für Tiere ist die Aufnahme von Plastik weitaus gefährlicher, als für den Menschen. Das Essen von Fisch, der auch schon Mikroplastik gefressen hat, ist für uns gefahrlos, da wir die Innereien in der Regel nicht verspeisen. Grosse Fische, welche sich von Kleineren ernähren, nehmen jedoch deren Mikroplastik auf. Allerdings gelangen andere Schadstoffe, wie Blei und DDT, die am Mikroplastik haften, über das Fischfleisch in den Menschen.²⁷

²⁷ Maier-Borst, Haluka et al., in: NZZ, 2018,

4 Lösungsansätze

4.1 Nachhaltige Lösungsstrategien

Bei Fragen zur Nachhaltigkeit konnte ich mich an Ann-Kathrin Hess aus dem Fachbereich Nachhaltigkeitsforschung der Universität Basel wenden. Die Frage *Was heisst Nachhaltigkeit?*, ist nicht leicht zu definieren, wie ihre Antwort zeigte: «Auch wenn ich in der Nachhaltigkeitsforschung doktoriere, kann ich dir leider keine simple Antwort auf deine Frage liefern.»²⁸ Sie machte mich auf die Publikation mit dem Titel «Nachhaltigkeitsforschung – Perspektiven der Sozial- und Geisteswissenschaften»²⁹ der SAGW (Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften) aufmerksam, auf welche später genauer eingegangen wird.

Eine der meistverwendeten Begriffsdefinitionen ist die des Brundtland-Berichts:

«Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.»³⁰

Übersetzt: «Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, welche die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen.»³¹ Andere Definitionen sind:

«Eine Gesellschaft ist dann nachhaltig, wenn sie so strukturiert ist, dass sie über alle Generationen existenzfähig bleibt.»³²

«...ein Prozess, der die ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Lebensgrundlagen dauerhaft tragfähig erhält und entwickelt.»³³

Es gibt also tatsächlich nicht eine eindeutige Definition des Begriffs «Nachhaltigkeit». Die Gemeinsamkeiten der Begriffsdefinitionen sind jedoch eindeutig. Es wird eine dauerhafte, umweltgerechte Entwicklung angestrebt, ein langfristiges und ganzheitliches Denken und Handeln. Die Ressourcen sollen nicht übernutzt werden, damit die zukünftigen Generationen ihre Bedürfnisse genauso decken können wie heute.

²⁸ Hess, 2018

²⁹ Burger et al., 2007

³⁰ Brundtland-Kommission, 1987, S.15

³¹ Bundesamt für Raumentwicklung, 2018

³² Meadows, 1992

³³ Lexikon der Nachhaltigkeit, 2012

4.1.1 Dimensionen der Nachhaltigkeit

Das Drei-Säulen-Modell ist ein gängiges Modell, welches hier vorgestellt wird, um ein grobes Verständnis der Nachhaltigkeitsstrategien zu bekommen. Da es sich hier um ein vereinfachtes Modell handelt, ist anzumerken, dass es nicht vollumfänglich Nachhaltigkeit bewirken würde, da gewisse Elemente dabei fehlen. Im folgenden Abschnitt wird auch auf die Mängel dieses Modelles eingegangen.

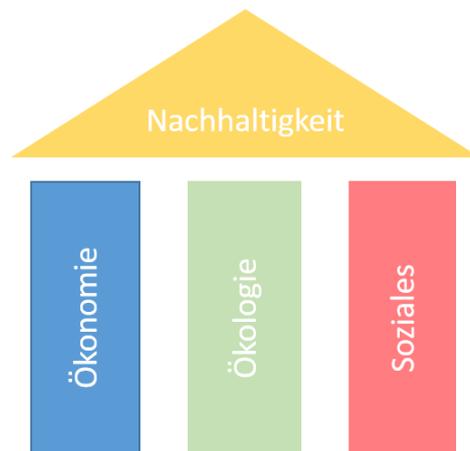


Abbildung 6: «Das Drei-Säulen-Modell»³⁴

Das Drei-Säulen-Modell zeigt die drei Dimensionen, welche die Nachhaltigkeit umfasst. Die ökologische Säule orientiert sich am Ziel, Natur und Umwelt zu schützen und Ressourcen zu bewahren. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass ein Unternehmen die durch seine Produktionen verursachten Umweltbelastungen auf ein Minimum reduziert. Die soziale Säule umfasst Aspekte wie gerechte Arbeitsbedingungen und Chancengleichheit, also beispielsweise keine Lohnungerechtigkeiten für Mitarbeiter. Die ökonomische Säule steht für eine dauerhafte Wirtschaft, in dem die Gesellschaft nicht über ihre Verhältnisse lebt. Alle Säulen sind gleich hoch und breit, somit gleichrangige und gleichgewichtige Faktoren, die zusammen zur Nachhaltigkeit führen sollen. Ökonomische, gesellschaftliche und ökologische Prozesse sind vernetzt und beeinflussen sich gegenseitig. Nachhaltigkeit kann nur bei Berücksichtigung aller drei Dimensionen erreicht werden.

Laut Burger braucht es andere Schwerpunkte, wie er in der SAGW Publikation verdeutlicht:

«Trotz einer Vielzahl von keineswegs immer konvergierenden Ansätzen dürfen folgende (zielgebende) Elemente unter konzeptionellen Gesichtspunkten als konstitutiv für Nachhaltigkeitskonzepte gelten: (a) Gerechtigkeit (mit den beiden unterschiedlichen Ausprägungen inter- und intragenerativ und damit einhergehenden Themata wie etwa Minimalstandards menschlicher Lebensbedingungen, Partizipationsrechte, Risiken und Vorsorge etc.), (b) Orientierung an der Problemlage knapper ökologischer Ressourcen (was sich z.B. in der Formulierung der environmental management rules niederschlägt) sowie in unterschiedlichen Ausprägungen die Aspekte (c) der Sicherung der gesellschaftlichen Produktivkräfte und (d) der gesellschaftlichen Reaktionsfähigkeit (wobei der neuere Diskurs neben den Aspekten von Governance auch die kulturelle

³⁴ Bildquelle 6

Diversität mit betont). Entscheidend ist weiter, dass diese Elemente nicht einzeln, sondern zusammen Nachhaltigkeit konzeptuell fundieren.»³⁵

Das Konzept der Nachhaltigkeit von Burger ist komplexer und erweiterter als das Drei-Säulen-Modell. Er setzt seine Schwerpunkte auf gesellschaftliche Themen wie Gerechtigkeit, menschliche Lebensbedingungen, Minimalstandards, Mitspracherechte, Risiken und Vorsorge als Beispiele. Ein weiterer Schwerpunkt sind die realen Gegebenheiten wie zum Beispiel knappe ökologische Ressourcen. Im Gegensatz zum Drei-Säulen-Modell sind die elementaren Themen rein gesellschaftliche Kategorien, da Nachhaltigkeit vor allem auf der Entwicklung der menschlichen Gesellschaften basiert (unter bestehenden Gegebenheiten) und nicht auf Umweltschutz und wirtschaftlichem Handeln. Im Weiteren verbindet er die Punkte a-d unabdingbar miteinander und sieht dies als Bedingung, um Nachhaltigkeit zu erlangen.

4.1.2 Lösungsstrategien zur Nachhaltigkeit

Im folgenden Kapitel werden Strategien für nachhaltige Produktions- und Lebensweisen beleuchtet. Diese sollen den grösseren Rahmen dieser Arbeit darstellen, da dies die allgemeinen Strategien zur Erlangung von Nachhaltigkeit sind. Es lassen sich drei Strategien unterscheiden: Effizienz, Konsistenz und Suffizienz.

Effizienz (lat. *efficientia*) heisst Wirksamkeit.³⁶ Im Bereich Nachhaltigkeit versteht man darunter, Gleiches zu produzieren mit weniger Ressourcenverbrauch und weniger CO₂-Ausstoss. Das gleiche gilt für Verfahren, die genauso wie Produkte, durch nachhaltigere, ressourcenschonende Alternativen abgelöst werden. Sparsamere Autos sind ein Beispiel hierfür.

Konsistenz (lat. *con-* 'zusammen-' *sistere* 'stellen') wird auch als Zusammenhang übersetzt.³⁷ Die Idee dahinter ist, anders zu produzieren, nämlich nach dem Vorbild der Natur, das heisst, nichts soll zu «Müll» werden. Produktion und Konsum sollten nicht voneinander unabhängige Kreisläufe sein, sondern ein einziges geschlossenes System, wo alles wiederverwertet wird. Beispielsweise die Nutzung von Abwärme bei einem Herstellungsprozess ist eine Konsistenzstrategie.

Suffizienz (lat. *sufficere* - ausreichen, genügen), heisst Genügsamkeit.³⁸ Inhaltlich bedeutet dies, genügsamer zu sein, will heissen, weniger zu konsumieren und somit ausreichend Ressourcen zu behalten. In der Konsequenz bedeutet das bezogen auf den Konsumenten, dass weniger produziert werden muss.

Unter dieser Strategie ordne ich meinen Selbstversuch, der im Kapitel 5. geschildert ist, ein.

³⁵ Burger et al., 2007, S.17

³⁶ Menge, 2006, S. 186

³⁷ Wikipedia, 2017

³⁸ Menge, 2006, S. 504

4.2 Lösungsansätze in Politik, Industrie und Forschung

4.2.1 Politische Massnahmen

Politische Massnahmen stellen ein wichtiges Instrument zur Lösung von Umweltproblemen dar, weil sie oft notwendig sind, damit eine Verhaltensänderung in der Bevölkerung eintritt, da auf freiwilliger Basis oft nur sehr wenig geschieht.

Über die Einführung einer Plastiksteuer wurde im Januar erstmals in der EU-Kommission diskutiert. Durch die Erhebung einer Steuer auf Plastik, erhöht sich der Preis der darin verpackten Produkte, was den Verpackungshersteller dazu bewegen soll, auf alternative Verpackungsmethoden auszuweichen. Zumal die Verpackung nur einen sehr geringen Anteil am Gesamtpreis hat, wirkt sich eine Steuer nicht merklich auf den Endpreis aus. Den Kunden würde der Preisunterschied nicht vom Kauf abhalten, aber der Verpackungsindustrie würde es einen Anstoss geben. Hier ist das Ziel des politischen Eingreifens eine Lenkungswirkung, welche auf die Dauer zu Alternativlösungen führen soll. Das Gegenargument lautet: *Ist es gerechtfertigt, dass Steuerzahler für die Entsorgung geradestehen müssen, wobei doch das Unternehmen den Profit macht?*

Deswegen arbeitet die EU-Kommission darauf hin, das Verursacherprinzip verschärft anzuwenden. Nicht die Steuerzahler sind für die Entsorgung verantwortlich, sondern das Unternehmen selbst, welches die Produkte herstellt und den Profit macht. Derzeit müssen Kunststoffhersteller die EU Recycling-Infrastrukturen mitfinanzieren.

Des Weiteren sollen, wie unter anderem im Radio SRF 3 am 28.05.2018 berichtet wurde, die häufigsten 10 Wegwerfprodukte aus Plastik verboten werden. Laut EU macht diese Plastikgruppe zusammen mit Fischernetzen 70% des an die Badestrände gespülten Plastiks aus. Dieser Vorschlag ist nicht ganz neu, Grossbritannien gab bereits 2017 bekannt, Trinkhalme, Wattestäbchen und andere Einwegprodukte aus Plastik verbieten zu wollen. Die Schweiz zieht derzeit jedoch nicht nach, wie Umweltministerin Doris Leuthard verlauten liess. Nach ihren Angaben stellen weggeworfene Strohhalme und Ähnliches in der Natur und in Gewässern der Schweiz kein explizites Umweltproblem dar.³⁹ Neben dem Verbot beinhaltet der Kommissionsvorschlag, dass bis 2030 alle verkauften Kunststoffverpackungen in der EU recyclingfähig sein sollen.⁴⁰

Ab Januar 2019 verbietet die Stadt Neuenburg Plastik-Halme in allen Lokalen.⁴¹ In Schweden besteht bereits ein Verkaufsverbot auf Mikroplastik in Kosmetikprodukten, da Mikrogranulate nicht aus der Kläranlage rausgefiltert werden können. Seit dem 1. Juli dürfen keine neuen Kosmetika mit Plastikteilchen in den Handel kommen. Bereits von Händlern eingekaufte Lagerbestände dürfen noch bis Ende 2018 verkauft werden.⁴²

Hintergrund der vielen neuen politischen Vorschläge zur Plastikreduktion ist die veränderte Haltung Chinas, das seit Anfang 2018 keine Plastikabfälle aus der EU mehr importiert (vgl. Kap. 3.2.2, S.6). Europa muss nun neue Lösungen für die Entsorgung suchen. Einerseits geschieht dies durch Lenkungsstrategien, andererseits durch gezielte Verbote.

³⁹ Basellandschaftliche Zeitung (SDA), 2018, S.5

⁴⁰ Nordwestschweiz, 29.05.2018, S.7

⁴¹ Klette in: NZZ, 2018

⁴² SVZ, 2018

4.2.2 Verkaufsstrategische Änderungen bezüglich Verpackung

Grosse Wirkung zeigte die 5-Rappen-Gebühr auf Plastiktüten im Supermarkt, wie zum Beispiel bei MIGROS in der Schweiz. Seit der Einführung 2016 ging der Verbrauch von Einweg-Plastiksäcken um 80% zurück, wie man auf der Firmenwebsite im Nachhaltigkeitsbericht nachlesen kann.⁴³ Laut Konsumpsychologe Christian Fichter gehe es dabei nicht um finanzielle Einbussen, sondern um einen Erziehungseffekt der Konsumenten. Sobald etwas plötzlich kostenpflichtig wird, veranlasst dies die Konsumenten, über die Gründe nachzudenken.⁴⁴

4.2.3 Bioplastik

Die Forschung tüfelt fortlaufend an abbaubaren Kunststoffen. Hier steht die Lösungsstrategie der «Effizienz» im Vordergrund (vgl. 4.1.2, S.14). Auf dem Schweizer Markt gibt es verschiedene Produkte aus sogenannten biologisch abbaubaren Werkstoffen (BAW) – auch Biokunststoffe genannt. Bisher finden sie vor allem im Bereich Verpackungen, für Bioplastiktüten, Grünabfallsäcke, Pflanzentöpfe sowie andere kurzlebige Produkte Verwendung. Lebensmittelkonzerne, wie Nestlé, Danone und Coca-Cola setzen neuerdings auf Bio-Plastik.

Diese Biokunststoffe sind in zwei unterschiedliche Sorten unterteilt: Erstens in Biokunststoffe mit der Kennzeichnung «bio-basiert» oder «aus erneuerbaren Ressourcen». Zweitens in «biologisch abbaubar» oder «kompostierbar». Produkte oder Verpackungen mit der Aufschrift «bio-basiert» oder «aus erneuerbaren Ressourcen» kennzeichnen Kunststoffe, deren Herstellung auf nachwachsenden Rohstoffen wie Mais oder Zuckerrüben basiert. Diese Biokunststoffe sind nicht zwingend abbaubar, im Gegensatz zu denen mit der Kennzeichnung «biologisch abbaubar» oder «kompostierbar».⁴⁵ Dass somit nicht alle Biokunststoffe biologisch abbaubar sind, kann für VerbraucherInnen verwirrend sein. Nebst der ethischen Frage, ob es korrekt ist, dass Grundnahrungsmittel wie Mais für die Kunststoffproduktion verwendet werden darf, braucht es neue Infrastrukturen, um die aktive Kompostierung von Bioplastik zu gewährleisten. «Der Marktanteil von Bioplastik ist dabei noch verschwindend gering: Vom Herstellerverband wird der Anteil von Biokunststoffen am Gesamtkunststoffverbrauch für das Jahr 2005 in Europa auf 0,1 Prozent, in Deutschland auf 0,05 Prozent geschätzt.»⁴⁶ Plastics Europe (europäischer Verband der Kunststoffproduzenten) unterstützen trotzdem die Anwendung von Biokunststoffen.⁴⁷ Die Produktionskapazität soll bis 2021 um über 50% steigen. Jedoch ist die Bioplastikbranche laut Umweltbundesamt nicht an Müllvermeidung interessiert: «Sie sind weniger wissenschaftliche Aussage, sondern vielmehr Marketinginstrumente, um Folien, Einweggeschirr und andere Produkte pauschal als vorteilhaft darstellen zu können.»⁴⁸

⁴³ Migros, 2017

⁴⁴ Büchi, 2018, S.4

⁴⁵ BAFU 2017_a

⁴⁶ Umweltbundesamt, 2009, S.5

⁴⁷ Plastics Europe, 2018

⁴⁸ Umweltbundesamt, 2009, S.8

4.2.4 Recycling

Kunststoffe werden hauptsächlich aus Erdöl hergestellt. Dieser fossile Rohstoff steht nicht unbegrenzt zur Verfügung. Deswegen erscheint es sinnvoll, Kunststoffe im Recycling wiederzuverwerten. Im grösseren Zusammenhang gesehen, ist das Recycling dem Lösungsansatz «Konsistenz» zuzuordnen (vgl. Kap.4.1.2, S. 14). Es wird eine Kreislaufwirtschaft angestrebt, wie sich vom Namen her re- lat. (zurück, wieder) und cycling- griech. kýklos (Kreis), ableiten lässt. Gegenwärtig existieren rund 200 unterschiedliche Kunststoffarten, wobei keineswegs alle Kunststoffprodukte wiederverwertet werden können. Grundsätzlich stehen drei Verfahren zur Verfügung.

Werkstoffliches Recycling

Bei diesem Verfahren werden die Kunststoffabfälle zunächst zu Granulat zerkleinert und danach eingeschmolzen. Als Resultat entstehen Pellets, welche als Rohstoff für die Verarbeitung neuer Produkte dienen. Dieses Verfahren wird beispielsweise bei PET-Flaschen angewendet. Hier muss die Sortenreinheit beachtet werden, die von grosser Wichtigkeit ist, damit Kunststoffe recycelt werden können. «Die thermische Behandlung führt allerdings zu einem fortschreitenden Qualitätsverlust des Materials (Downcycling), und neue Produkte sind meist nur unter Zusatz von unbearbeiteten, neuen Rohstoffen möglich.»⁴⁹

Rohstoffliches Recycling

Beim rohstofflichen Recycling werden die Kunststoff-Makromoleküle durch das Erhitzen bei 600 bis 900°C in kurzkettenige Moleküle aufgespalten. Es findet keine Verbrennung statt, da das Erhitzen unter Ausschluss von Sauerstoffzufuhr geschieht. Stattdessen spalten sich Polymere in Monomere auf, welche durch weitere chemische Verfahren voneinander getrennt werden. Der Vorteil dieses Aufbereitungsverfahrens liegt darin, dass der Plastik nicht sortenrein vorliegen muss. Dagegen ist das Verfahren sehr energieintensiv und kostspielig.

Energetische Verwertung

Die oben genannten Recyclingverfahren sind der energetischen Verwertung grundsätzlich vorzuziehen. Im Gegensatz zur energetischen Verwertung, muss beim roh- und werkstofflichen Recycling stark auf die Sortenreinheit geachtet werden. «Es (das Recycling) soll, verglichen mit einer Entsorgung der Kunststoffabfälle im Kehricht, ein klar erkennbarer ökologischer Nutzen resultieren. Für jene Kunststoffe, für die es keine sinnvolle stoffliche Verwertung gibt, ist die energetische Verwertung die geeignetste Variante.»⁵⁰ Bei der energetischen Verwertung werden die Kunststoffabfälle verbrannt und die dabei entstandene Wärme als Energielieferant genutzt. Beim Verbrennungsverfahren entstehen jedoch giftige Nebenprodukte, welche mittels einer Abgasreinigungsanlage vom Austritt in die Umwelt abgehalten werden müssen. Ein nicht zu vernachlässigender Nachteil ist, dass die fossile Energie im Kunststoff mit diesem Verfahren unwiederbringlich verbraucht ist.

Das Thema Recycling ist ein sehr weitreichendes und komplexes Fachgebiet, worauf hier jedoch nicht weiter eingegangen wird, da dies nicht der Fokus dieser Arbeit ist. Die Internetseite der Organisation *Swiss Recycling*⁵¹, sowie *Kunststoffrecycling in der Schweiz*.

⁴⁹ Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt, 2016, S.2

⁵⁰ BAFU, 2018

⁵¹ Swissrecycling, 2018

*Eine naturwissenschaftliche, technologische und ökonomische Betrachtung*⁵² geben dazu fachkundige Auskunft.

Bislang scheint Recycling die Lösung unseres Kunststoffmüll-Problems zu sein. Ist es aber tatsächlich die ultimative Lösung oder vielmehr der Versuch, das Gewissen zu beruhigen? Weltweit wird weniger als ein Fünftel des gesamten Plastikmülls recycelt. (vgl. Abb.1, S.3) Dies ist sehr wenig verglichen mit den Recyclingquoten von Glas oder Aluminium. Eine Statistik des BAFU zu Getränkeverpackungen zeigt, dass in der Schweiz die Verwertungsquote von Glas bei 96%, von Aluminium bei 90% und von PET bei 82% liegt.⁵³ Vergleicht man also Recyclingquoten verschiedener Materialien miteinander, schneidet PET deutlich schlechter ab. Bei Altpapier ist eine Sammelquote von 81% bekannt. Jedoch muss man hier ein Augenmerk darauflegen, dass Sammeln nicht gleich Recyceln heisst. «Die Sammelquote kann entlang der Wertschöpfung nicht mit der Verwertungsquote verglichen werden».⁵⁴

Der ökologische Nutzen von PET- Recycling ist wesentlich geringer als bei Glas, Papier oder Aluminium. Günter Eder schreibt dazu: «Betrachtet man speziell die Kunststoffabfallproblematik, so zeigt sich, dass dieser Bereich durch zwei besondere Schwierigkeiten gekennzeichnet ist: zum einen durch das überproportional starke Wachstum der Abfälle und zum anderen durch die Vielzahl technischer und organisatorischer Probleme, mit denen die Wiederverwertung der Abfälle verbunden ist. Während innovative Entwicklungen beim Glas- und Papierrecycling dazu geführt haben, dass mittlerweile 40% des Abfallpotentials von Privathaushalten getrennt erfasst und verwertet werden, liegt die entsprechende Quote für Kunststoffabfälle immer noch bei lediglich 1%.»⁵⁵

Recycling ist technisch aufwändig und teuer, während neues Plastik billig und sauber ist. Insbesondere Plastikverpackungen, welche den Grossteil des anfallenden Plastikabfalls ausmachen, sind überaus problematisch für das Recycling. Lebensmittelverpackungen, beispielsweise die Schinkenverpackung bestehen aus Mischplastik. Dieses Mischplastik, auch Dünnpplastik genannt, ist ein Gemisch von verschiedenen Kunststoffen, es ist also kein sortenreines Plastik und folglich nicht geeignet für die Wiederverwertung. Es können lediglich minderwertige Produkte entstehen, wie etwa Bodenschwellen oder Parkbänke. Bei der Wiederverwertung verlieren die Kunststoffe an Wert. «Die Rohstoffe befinden sich in einer mal längeren, mal kürzeren Abwärtsspirale Richtung Wertlosigkeit; im günstigen Fall bekommen sie vor ihrer endgültigen Entsorgung noch ein, zwei Lebenszyklen verpasst.»⁵⁶ Pretting bevorzugt den Begriff Downcycling an Stelle von Recycling, da es zwangsläufig zu einem Wertverlust kommt und nichts Gleichwertiges herauskommt.

Die Schweiz gehört im europäischen Vergleich zu den Spitzenreitern, wenn es um Recycling geht (Referenzjahr 2016).⁵⁷ Wir recyceln viel, aber produzieren auch eine ganze Menge Müll. Die Schweiz wird oft zynisch Abfall-Europameister genannt, denn auf internationaler Ebene liegen nur noch die Vereinigten Staaten vor der Schweiz auf Platz 1. Jedoch müssen solche Abfallstatistiken mit Vorbehalt betrachtet werden, denn nicht alle Länder haben die gleiche Datengrundlage zur Abfallmessung und erfassen ihre Abfallmengen nicht gleich exakt.

⁵² Stumpf, 1994

⁵³ BAFU, 2016

⁵⁴ Swissrecycling, 2018

⁵⁵ Eder, 1992, S.60

⁵⁶ Pretting, S. 183

⁵⁷ Swissrecycling, 2018

Während in anderen Ländern Recycling noch überhaupt kein Thema ist, sondern jeglicher Plastikabfall auf Mülldeponien landet, verfügt die Schweiz über ein vergleichsweise weitentwickeltes Recyclingsystem. Recycling als Lösung unseres Kunststoffmüllproblems klingt verlockend, widerspricht aber der Realität. Der ökologische Nutzen von Recycling ist nur sehr gering, es vermittelt aber den Konsumenten, einen Beitrag zum nachhaltigen Umgang mit Plastik gemacht zu haben, was im Endeffekt die Plastikmüllsituation nicht verbessert. Recycling allein ist also nicht die Lösung, aber ein wichtiger Schritt, damit der entstandene Müll so umweltfreundlich und korrekt entsorgt werden kann, wie das heutzutage möglich ist.

4.3 Suffizienz: Abfallvermeidung durch Konsumverzicht

Bisher wurden aktuelle Lösungsansätze sowohl auf politischer Ebene als auch seitens der Industrie und Forschung aufgezeigt. Was ist aber mit uns? Was kann man als Konsument tun? Diese Fragen führen zurück zur Lösungsstrategie der Suffizienz, der Vermeidung (vgl. Kap. 4.1.2, S.14). Der Verzicht von Einwegplastikverpackungen ist die radikalste Lösungsstrategie. Wird nun die Verpackung umgangen, entsteht kein Plastikabfall. Die weitere Konsequenz ist, dass weniger hergestellt werden muss.

5 Selbstversuch zur Reduktion von Einwegplastikverpackungen

5.1 Vorbereitung

5.1.1 Motivation und Fragestellung

Die Plastikproblematik in den Meeren ist unumstritten, wie in den vorherigen Kapiteln gezeigt wurde. Den Ursprung aber hat die Plastikverschmutzung der Meere an Land, mit unserem Konsumverhalten. Hier ist der Verbraucher, der eine Verantwortung trägt, gefordert. Deswegen will ich mit kleinen Änderungen in meinem Alltag beginnen, um den Plastikverbrauch zu minimieren und somit dem Plastikmüllproblem im Ursprung entgegenzuwirken. So stellt sich die zentrale Frage meines Selbstversuches:

Um wie viel Prozent kann ich meinen Plastikverbrauch im Alltag, also ohne unrealistisch grossen Zeit- Kosten und Energieaufwand, reduzieren?

5.1.2 Rahmenbedingungen und Vorgehen

Bevor der Selbstversuch durchgeführt und ausgewertet werden kann, müssen die Rahmenbedingungen festgelegt werden. Das Experiment soll eine möglichst durchschnittliche Woche repräsentieren. Der dafür betriebene Aufwand soll gut zu bewältigen sein, also nicht zu sehr von dem gewohnten Alltag abweichen. Es findet während einer Schulwoche statt, somit steht nicht übermässig viel Zeit für den Einkauf zur Verfügung. Alle Geschäfte sollen gut mit dem Fahrrad oder zu Fuss erreichbar sein, somit im Umkreis Basel-Stadt liegen. Es soll keinen Ausnahmezustand für die plastiklose Woche geschaffen werden, es geht um den Versuch im Alltag möglichst plastikfrei zu leben. Zudem sollten meine Produkte alle maximal in drei verschiedenen Läden einzukaufen sein, damit der Einkaufs-Aufwand nicht übermässig gross ist.

Der Zeitraum vom 26.05-01.06.2018 dient zur Beobachtung des Normalzustandes. In dieser Woche soll herausgefunden werden, was die Norm bezüglich des Einkaufs- und Wegwerfverhaltens ist. Wie viel wir als vierköpfige Familie gewöhnlich verbrauchen, ist insofern wichtig zu messen, um am Ende einen Vergleich zur Versuchswoche ziehen zu können. Dazu wird der Plastikmüll, einschliesslich des recyclebaren und nicht recyclebaren, während dieser Woche strikte vom restlichen Abfall getrennt und das Volumen erfasst. Das gleiche wird während der plastiklosen Woche vom 02.06.-10.06.2018 durchgeführt, um dann ein eindeutiges Resultat der Plastikreduktion zu bekommen.

Der hier erstellte Warenkorb dient als exemplarischer Wocheneinkauf für eine Familie. Dieser setzt sich einerseits aus Lebensmitteln zusammen, die wir als Familie jede Woche einkaufen, andererseits beinhaltet er Produkte aus bestimmten Bereichen, wo bemerkbar viel Plastikverpackung anfällt. Durch das Sammeln von Kassenbelegen über drei Wochen, konnte ich die Kernprodukte erfassen und somit ergab sich folgender Warenkorb:

Bereich	Übliches Produkt	Preis[CHF]	Plastiklose Alternative	Preis[CHF]
Milchprodukte	Milch			
	Halbrahm			
	Nature Joghurt			
	Butter			

	Reibkäse			
	Käse			
Teigwaren	Spaghetti			
	Tortelloni, Gnocchi			
Kräuter	Basilikum, Petersilie, Schnittlauch			
Früchte	Äpfel			
	Bananen			
Getränke	Orangensaft			
Gemüse	Karotten, Tomaten, Gurken, Champignons			
	Salat, Bohnen			
Fisch/Fleisch	Rauchlachs			
	Rindfleisch			
Fleischersatz	Tofu			
	Hülsenfrüchte, z.B. Linsen			
Süßigkeiten	Schokolade			
Badezimmerartikel	Shampoo, Duschgel			
	Zahnpasta			
	Toilettenpapier			
Öle	Olivenöl			
Haushalt	Putzmittel			

Tab. 1: «Warenkorb exemplarisch»⁵⁸

Während den beiden Wochen liegt der Fokus auf folgende Beobachtungspunkten:

- Zeit
- Kosten
- Strecke
- Plastikabfallvolumen und -Gewicht
- Vermehrte Aufmerksamkeit auf Einwegplastik im alltäglichen Leben
- Allgemeines Erlebnis

Die oben genannten Untersuchungspunkte werden während beiden Wochen erfasst. Der Warenkorb wird in beiden Wochen besorgt, um den damit verbundenen Aufwand (Zeit, Kosten, Strecke) zu messen und miteinander zu vergleichen. Der Plastikabfall wird gesammelt und Gewicht sowie Volumen werden gemessen. Die benötigte Zeit für die Einkäufe wird festgehalten, um den Zeitaufwand zu vergleichen und die dafür zurückgelegten Strecken mithilfe von Google Maps erfasst. Die Kassenbelege werden gesammelt, um die Preise zu vergleichen.

5.1.3 Hypothese

Meine Hypothese lautet: Durch bewusstes, kontrolliertes Einkaufen lässt sich der Plastikabfall erheblich verringern. Eine Plastikabfallreduktion von mindestens 80% sollte möglich sein. Es wird schwierig sein, eine Woche lang dem Plastikkonsum vollständig auszuweichen, da manche Produkte möglicherweise nicht plastikfrei erhältlich sind und mein Umfeld involviert ist. Es ist anzunehmen, dass die Erledigung der Einkaufsliste deutlich mehr Zeit beanspruchen

⁵⁸ Bildquelle 7

wird. Eine Schätzung wäre ein doppelt so grosser Zeitaufwand im Vergleich zum regulären Familieneinkauf, da einerseits nicht zum Erstbesten gegriffen werden kann und andererseits vermutlich grössere Strecken zurückgelegt werden müssen, zumal Geschäfte, die einen Offenverkauf anbieten, aufgesucht werden müssen. Ich schätze der Einkauf wird teurer, da Plastik ein sehr billiges Verpackungsmaterial ist und somit anzunehmen ist, dass alternativ verpackte Produkte teurer sind.

5.2 Durchführung

5.2.1 Regelwoche

Während der Regelwoche ist die Beibehaltung unserer normalen «Abfallproduktion» wichtig, um die eigentliche Ausgangslage festzuhalten. Durch das Trennen von Plastikmüll vom restlichen Hausmüll, schärft sich das Bewusstsein für die Menge an Plastikmüll merklich. Meine Mutter stellte begeistert fest, dass fast kein Restmüll mehr anfallen würde, nachdem wir angefangen hatten, alle Plastikverpackungen separat zu sammeln. Mein Bruder, der sich etwas schwer mit Mülltrennung tut, stellte immer wieder die Frage «Nina, ist das auch Plastik?». Dabei fiel mir auf, dass nebst offensichtlichen Plastikverpackungen wie PET das Bewusstsein für die Menge und Vielfalt an Plastikverpackungen nicht vorhanden ist. Frischhaltefolie und Wundsalben-Deckel sind genauso aus Plastik wie Putzmittelflaschen und Joghurtbecher.

An einem gewöhnlichen Tag dauert es tatsächlich keine halbe Stunde, bis ich das erste Mal Plastikabfall produziere. Der Tag beginnt mit dem in Plastik verpackten Teebeutel, den ich aufreisse und in das kochend heisse Wasser tauche. Kurz darauf komme ich mit der nächsten Plastikverpackung in Berührung für die Zubereitung eines Frühstückes. Der Griff zur Müsli-Verpackung aus Einwegplastik geht mit dem Griff zur Milch aus dem Plastikschauchbeutel ohne grosse Achtsamkeit einher. Seit knapp 30 Minuten bin ich wach und schon haben drei Produkte, die in Wegwerfplastik eingepackt sind, ihren Weg in meine morgendliche Routine gefunden. Im Badezimmer angekommen, drücke ich mir etwas vom Inhalt der Zahnpastatube aus Plastik auf die Plastikborsten meiner Plastikzahnbürste. Während ich so dastehe und meine Zähne schrubbe, schaue ich mich im Badezimmer um. Mir fällt auf, dass das Badezimmer der reinste Plastikverpackungshort ist - Shampoo Flaschen für Männer und Frauen, für sprödes, gefärbtes und lockiges Haar, jedes Familienmitglied vertraut da auf sein eigenes Produkt, das gleiche beim Duschgel, der Eine mag es blumig, der Andere lieber mit Zitronengeruch, daneben verschiedenste Lotionen und Cremes in kleinen Plastikbehältern. Den Blick herüberschweifend zum Waschmittel, Badreiniger, Duschkabinenreiniger und WC-Reiniger, die allesamt in Plastikkanistern dastehen, überkommt mich ein Gefühl der Ohnmacht.

Jetzt weg von den unangenehmen Gefühlen der neuen Achtsamkeit und zu den Resultaten den Regeleinkaufs.

Einkauf des Warenkorbs Regelwoche:

- Zeit: 40 Minuten
- Kosten: 119.40 CHF
- Strecke: 700 Meter

Insgesamt brauche ich rund 40 Minuten für den normalen Einkauf und er kostete 119.40 Franken. Alles war in einem einzigen Coop zu finden und die 700 Meter Hin- und Rückweg konnten zu Fuss zurückgelegt werden.

Abfallproduktion in der Regelwoche:

- Plastikabfallvolumen und -Gewicht: 60 Liter, resp. 2000 Gramm

Als vierköpfige Familie wurden innerhalb von sieben Tagen 1132 Gramm nicht recyclebaren Plastikverpackungsmüll produziert. Das leichte Verpackungsmaterial entspricht einem Volumen von 35 Liter, also einem vollen «Bebbi Sagg» in einer Woche. Bei den recyclebaren Verpackungen fiel etwas weniger Müll an. Getränke-PET-Flaschen, Duschmittelverpackungen, Haushaltsputzmittelflaschen ergeben zusammen 868 Gramm oder rund 25 Liter Plastikmüll. Man könnte meinen, durch Recyceln kann man den Müll guten Gewissens in den entsprechenden Container entsorgen. Damit ist das Plastikmüllproblem natürlich nicht gelöst, das ist mir jetzt erst so richtig klar.

Fazit Regelwoche:

Den Hausmüll eine Woche lang strikte nach Plastik und Restmüll zu trennen, jede Frischhaltefolie und jede Stieleisverpackung für einmal gesammelt zu haben, war ein sehr wichtiger Schritt für das Projekt Plastiklos. Es bewirkte eine grosse Achtsamkeit auf die Menge an Kunststoffgegenständen, die in unmittelbarer Nähe vorhanden sind. Angeregt durch mein schärferes Bewusstsein, bekomme ich vermehrt Motivation für meinen Versuch, in der darauffolgenden Woche Plastikverpackungen zu vermeiden.

5.2.2 Versuchswoche

Den Einkauf erledige ich hauptsächlich auf dem Wochenmarkt am Marktplatz, Samstag morgens. Die Kräuter bekam ich am Gemüsestand gleich gratis zum Salat. Ansonsten kann man auch selbst gezogene Kräuter verwenden. Alles bis auf Fisch und Fleisch wird am Wochenmarkt angeboten. Obwohl der Fischverkäufer im Coop etwas grosse Augen machte, als ich ihm die Tupperware Dose über die Ladentheke reichte, legte er mir den Fisch, wenn auch etwas misstrauisch, hinein. Beim Fleisch sagte ich ebenfalls, dass ich es gerne ohne Papier oder Plastikfolie hätte, da meinte der Verkäufer nur «vorbildlich» und legte es anstandslos in meine Dose. Nach diesem Einkauf musste ich erstmal nach Hause, um die Esswaren abzuladen, da es wegen den sperrigen Dosen keinen Platz mehr in meinem Rucksack hatte. Milch und Joghurt fand ich im Bioladen Höhener's im Glas und Butter in Alufolie statt Plastik, was jedoch deutlich teurer war. Halbrahm, Reibkäse und Tofu fand ich nicht in unverpackter oder alternativ verpackter Form. Für Shampoo, Zahnpasta und Allzweckreiniger fuhr ich zum Unverpackt Basel am Erasmusplatz. Dort konnte ich Putzmittel in einen selbst mitgebrachten Behälter abfüllen. Unverpackte Penne, die in Münchenstein gemacht und in wiederauffüllbaren Glasbehältern geliefert werden, konnte ich in meinen Jutebeutel abfüllen und dann nach Gewicht bezahlen (0.60 Fr./100g). Alternativ zu Zahnpasta sind im Unverpackt Basel lose Zahnputztabletten zu kaufen. Anstelle von Shampoo aus der Flasche bekommt man Shampoo in fester Form als Haarseife ohne Verpackung.

Vieles konnte ich alternativ oder unverpackt finden. Dies lässt in mir einen heimlichen Stolz, der Verpackungsgesellschaft einen Strich durch die Rechnung zu ziehen, hochkommen. Das Einkaufen machte Spass, weil es kleine Erfolgsmomente waren, nach und nach meine

Selbstversuch zur Reduktion von Einwegplastikverpackungen

Einkaufsliste abzuhacken. Allerdings war der zusätzliche Zeitaufwand unvermeidbar. Trotz meiner Vorbereitungsphase, in der ich immer wieder nach Alternativen für meine Einkäufe Ausschau hielt, beansprucht der Einkauf verhältnismässig mehr Zeit.

Die Lebensmittel waren nicht alle am gleichen Ort erhältlich, somit lege ich um einiges weitere Strecken zurück und brauchte nach dem 50-minütigen Morgeneinkauf nochmals rund 60 Minuten, um im Bioladen und im Unverpackt einkaufen zu gehen. Zudem erfordert der plastiklose Einkauf einen grossen Planungsaufwand, da man an selbst mitgebrachte Behälter und Beutel denken muss, bevor man losgeht. So sind Spontaneinkäufe nicht möglich.

Der Zeitaufwand und alte Lebensgewohnheiten kommen uns am Donnerstagmorgen in die Quere. Gähnende Leere im Kühlschrank. Die Lebensgewohnheit ist einmal wöchentlich einzukaufen, aber wegen der kürzeren Haltbarkeit von Unverpacktem, muss häufiger eingekauft werden. Weil alle mit Arbeit beschäftigt sind, ist es unmöglich, täglich Frisches einzukaufen. Deswegen wird oft auf vakuumverpackte Lebensmittel zurückgegriffen, damit man zeitlich flexibel sein kann. Dieser moderne Lebensstil erschwert das Projekt. Somit muss die Gewohnheit, einmal in der Woche einzukaufen, geändert werden, und ich steige erneut aufs Fahrrad und mache einen Einkauf. Wenn dies zeitlich keine Option gewesen wäre, kommt immer noch Lebensmittelkonserven aus Aluminium als Alternative zu in Plastik abgepacktem in Frage. Aluminium kann nahezu unendlich recycelt werden, wohingegen bei Kunststoff nach wenigen Recyclingvorgängen Schluss ist, wenn dieser überhaupt recyclebar ist.

Bei der Suche nach Alternativen für Milchprodukte wurde es schwierig. Nach einem Gespräch mit dem Inhaber der Molkerei Wirth, die bis vor kurzem Milch offen anboten hat, erfahre ich, dass es aus Hygienegründen nicht mehr erlaubt ist, Milch offen zu verkaufen. Nur wenn man sie direkt beim Bauer holt, sei dies noch möglich. Ich mache mich schlau und finde einen Milchstand auf dem Margarethen Hof, bei dem man für 1.40 Franken pro Liter seine Milch selbst abfüllen kann. Dies ist eine viel günstigere Variante als die Milch aus Glasflaschen für 2.80 (plus 1 Franken Pfand) aus dem Höhener's Bioladen. Man darf jedoch den Aufwand nicht scheuen, eigene Behälter mitzunehmen, mit dem Fahrrad den steilen Margarethen-hügel hochstrampeln und genügend Kleingeld für den Automaten mitzunehmen.

Bereich	Übliches Produkt	Preis[CHF]	Plastiklose Alternative	Preis[CHF]
Milchprodukte	Milch Bio Regio, 1L	1.85	Demeter Milch im Glas, 1L	2.80
			oder Milch Margarethenhof, 1L	1.40
	Halbrahm, 250ML	2.25	-	-
	Nature Joghurt Bio, 500g	1.35	Nature Joghurt im Glas, 500g	4.50
	Butter Bio, 200g	3.95	Käseibutter in Alu, 200g	5.85
	Reibkäse, 130g	2.40	Parmesan selber reiben, 150g	3.50
	Käse Luzerner, 220g	6.30	Bergkäse vom Märt, 220g	5.90
Teigwaren	Penne Bio, 500g	2.50	Penne unverpackt, 500g	3.00
	Tortellini Bio, 250g	6.50	Tortellini vom Italiener, 255g	15.90
Kräuter	Basilikum, 20g	2.00	Basilikum, einige Zweige	gratis

Selbstversuch zur Reduktion von Einwegplastikverpackungen

Früchte	Äpfel, 1kg	4.95	Äpfel, 1kg	4.95
	Bananen Max Havelaar, 1kg	3.30	Bananen Max Havelaar, 1kg	3.30
Getränke	Orangensaft Naturaplan, 1L	3.20	Orangensaft im Glas, 1L	3.45
Gemüse	Karotten Bio, 380g	0.85	Karotten Bio, 380g	0.85
	Tomaten Bio, 580g	2.60	Tomaten Bio, 580g	2.60
	Gurke Bio	3.20	Gurke	3.20
	Salat Eichblatt Bio	2.95	Salat Markt	3.00
	Bohnen Bio, 500g	5.20	Bohnen Markt, 480g	4.50
Fisch/Fleisch	Rauchlachs Bio, 100g	11.50	Fisch von Fischtheke, 120g	11.85
	Rindfleisch Bio, 245g	13.30	Geflügel von Theke, 350g	7.05
Fleischersatz	Tofu Bio, 260g	3.95	-	-
	Hülsenfrüchte, z.B. Linsen braun Bio, 500g	2.95	Linsen braun unverpackt, 500g	4.75
Süssigkeiten	Schokolade Bio, 100g	1.95	Toblerone, 100g	2.20
Badezimmerartikel	Shampoo, 250ML	4.20	Haarseife, 30g	6.50
	Duschgel, 250ML	2.40	Stückseife, 100g	1.20
	Zahnpasta, 75ML	3.30	Zahnputztabletten, 10 Stk.	0.50
	Toilettenpapier, 4 Rollen	2.75	-	-
Öle	Olivenöl, 1L	14.50	Olivenöl, 1L	14.50
Haushalt	Putzmittel, z.B. Badreiniger, 500ML	3.25	Allzweckreiniger selbst abgefüllt, 500 ML	3.30

Tab. 2: «Warenkorb»⁵⁹

Einkauf des Warenkorbs Versuchswoche:

- Zeit: 110 Minuten
- Kosten: 128.05 CHF
- Strecke: 9,9 Kilometer

Abfallproduktion in der Versuchswoche:

- Plastikabfallvolumen und -Gewicht: 30 Liter, resp. 813 Gramm

In dieser Woche fielen 548 Gramm nicht recyclebare Einwegverpackungen und 265 Gramm PET an. Dieses Gewicht entspricht einem Volumen von rund 25 Liter Einwegverpackungen und 5 Liter PET- Abfall. Auffallend ist, dass deutlich weniger Plastikmüll recyclebar ist, nur knapp die Hälfte des angefallenen Mülls.

Fazit der Versuchswoche:

Einige Lebensmittel plastikfrei zu erhalten ist mit einem unrealistisch grossen Mehraufwand verbunden, zumindest für eine Familie, und für unsere heutige Lebensart. Es ist unüblich und entspricht nicht mehr unserem hiesigen Lebensstil, dass sich ein Familienmitglied ausschliesslich mit Lebensmittelbeschaffung und -herstellung beschäftigt. Ein Beispiel dafür

⁵⁹ Bildquelle 8

ist Rahm oder Joghurt, bei denen sich keine Alternativen innerhalb der festgelegten Rahmenbedingungen finden liessen und somit nur die eigene Herstellung in Frage käme.

In anderen Bereichen gestaltet sich die Vermeidung von Plastikverpackungen dagegen leicht. Fleisch, Fisch und Käse lassen sich problemlos, ein leichtes Augenbrauenheben der Thekenverkäufer ist nicht zu vermeiden, im selbst mitgebrachten Gefäss einkaufen. Bei Gemüse und Früchten ist es ein Leichtes dieses im Jutebeutel anstatt der Plastiktüte zu verpacken und den Kleber darauf zu heften.

Insgesamt fiel nicht viel weniger Plastikmüll an, da es an Alternativen zu plastikfreien Produkten mangelt, wie z.B. Joghurt, Rahm und Waschmittel. Dazu kommt der Verzicht auf biologische Lebensmittel, da diese durch gekennzeichnete Plastikverpackung für den Kunden unterscheidbar sein müssen.

Interessant war, wie sich der Blick auf die Artikel während der Versuchswoche verändert hat. Es entstand ein grösseres Bewusstsein für Plastikverpackungen, wodurch unüberlegte Verpackungen wegfielen.

5.3 Ergebnisse Selbstversuch

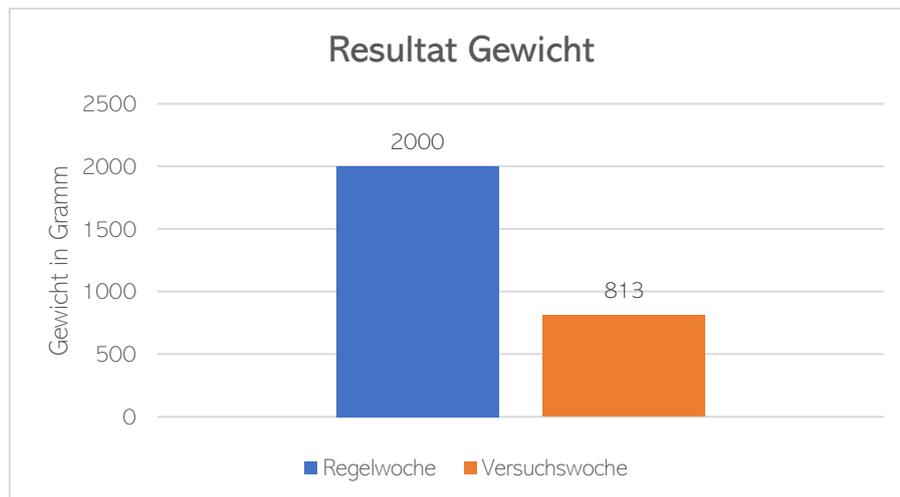


Abb. 8: Resultat Gewicht⁶⁰

Insgesamt fielen 2'000 Gramm Plastikmüll in der Regelwoche und 813 Gramm in der Versuchswoche an. Es gelang uns über 1'000 Gramm Plastikverpackung zu sparen. Meine Hypothese, den Plastikverschleiss um 80% reduzieren zu können hat sich nicht bestätigt. Mit einer Reduktion von 40.65% lag ich deutlich unter der Annahme.

Wenn wir dauerhaft so leben würden, wie in der Versuchswoche, würde bloss 42,276 kg Plastikabfall im Jahr anfallen. Somit würden hochgerechnet 61,724 kg gespart werden. Das bedeutet allerdings nebst dem etwas teureren Einkauf, einen sehr viel grösserer Zeitaufwand. Dafür wären die Abfallentsorgungsgebühren tiefer, da insgesamt weniger Müll anfällt.

⁶⁰ Bildquelle 8

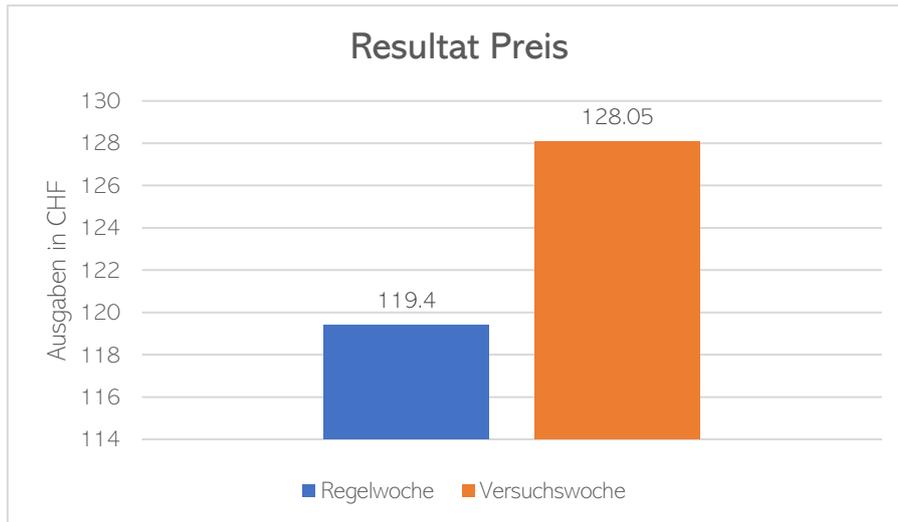


Abb. 9: Resultat Preis⁶¹

Ein Extrembeispiel für den Preisunterschied eines gleichen Produktes ist das Nature-Joghurt (500 Gramm); Ein plastikverpacktes Nature-Joghurt kostet 1.35 Fr., die Variante aus dem Mehrwegglas 4.50 Fr., wobei 1 Fr. Depot enthalten ist. Bei einer Hochrechnung auf das Jahr, macht dies einen Preisunterschied von 111.80Fr., unter Berücksichtigung des Depots. Aus diesem Vergleich wird ersichtlich, dass die Entscheidung plastikfrei oder nicht auch von finanziellen Faktoren abhängig ist.



Abb. 10: «Plastikloser Einkaufsweg»⁶²



Abb. 11: «normaler Einkaufsweg»⁶³

Die Einkaufsdistanzen zeigen einen beachtlichen Unterschied auf. Während ein normaler Einkauf in einem einzigen Laden in der Nähe erledigt werden kann, wurden für den Einkauf in der Versuchswoche insgesamt sechs Läden aufgesucht. Die anfängliche Bedingung, dass alle Artikel in maximal drei Läden erhältlich sein müssen, hat sich nicht bewähren können. Die Hypothese, dass der plastikreduzierte Einkauf deutlich mehr Zeit beanspruchen würde, hat

⁶¹ Bildquelle 9

⁶² Bildquelle 10

⁶³ Bildquelle 11

sich verifiziert. Der Einkauf während der Versuchswoche war klar zeitintensiver als der Regaleinkauf.

5.4 Fazit Selbstversuch

Plastikreduziertes Leben setzt ein gewisses Mass an Planung voraus und erfordert mehr Zeit. Ein komplett plastikloser «Warenkorb» unter den festgesetzten Gegebenheiten ist praktisch unmöglich, wie schon in der Vorbereitungsphase ersichtlich wurde. Es hätte auf andere Lebensmittel zurückgegriffen werden müssen, womit eine andere Fragestellung im Zentrum gestanden hätte: *«Was kommt auf den Teller, wenn man ohne Plastikverpackungen einkauft?»*. Jedoch lautet die zentrale Frage dieses Selbstversuches *«um wie viel Prozent kann ich meinen Plastikverbrauch im Alltag reduzieren?»*. Es geht also nicht darum, überhaupt kein Plastik mehr zu benutzen, sondern die optimale Entscheidung zu treffen, welches Produkt am wenigsten Plastik enthält. Auch wenn man sich dem Plastikkonsum kaum ganz entziehen kann, hat man als Konsument durchaus Spielraum zur Reduzierung.

5.4.1 Diskussion der Methodik

Im Rahmen eines einwöchigen Experiments kann nicht festgestellt werden, ob es dauerhaft möglich ist, ohne Plastik zu leben. Dafür müsste die Studie über einen längeren Zeitraum durchgeführt werden, was jedoch den Rahmen einer Maturarbeit sprengen würde.

Für ein präziseres Ergebnis müsste zwischen den beiden untersuchten Wochen eine lange Aufbrauchsphase von sämtlichen Restbeständen liegen. Da jedoch eine Umstellung des gesamten Haushaltes sehr lange dauern würde, vermutlich um die vier Wochen, wurden die betreffenden Produkte, wie zum Beispiel Flüssigseife, weggestellt und nicht für die plastikfreie Woche benutzt. Abfall von Restprodukten der vorhergehenden Woche haben das Ergebnis trotzdem in gewissem Masse verfälscht.

Meine Ergebnisse sind nicht allgemein gültig und die Rechnung ist nicht auf die Allgemeinheit übertragbar. Es handelt sich hierbei nicht um eine repräsentative Studie, sondern um einen persönlicheren Versuch, also nicht stellvertretend für die grosse Masse. Um allgemein gültige Schlüsse ziehen zu können, müssten umfangreiche Umfragen gemacht werden, was jedoch nicht Ziel dieser Maturarbeit ist. Vielmehr geht es darum, die wohl offensichtlichste und auch möglicherweise unangenehmste Lösungsstrategie der Vermeidung selbst anzuwenden.

Ein Mensch allein kann die Welt natürlich nicht retten. Auch wenn jeder Schweizer etwas weniger Plastikabfall produzieren würde, änderte sich das Müllproblem global gesehen nur bedingt. Dazu fehlen noch immer staatliche Massnahmen auf globaler Ebene. Asien, insbesondere China, die den meisten Kunststoff produzieren, müssten mit ins Boot geholt werden. Schlussendlich setzt jedoch das globale Plastikmüllproblem beim lokalen Konsum an. Erst wenn es für die Plastikprodukte Abnehmer gibt, können diese zu Müll werden. Hier hat jeder Verbraucher eine Verantwortung und kann das tun, was in seiner Macht steht, nämlich sich auch gegen den Konsum entscheiden. Eine Industrie ohne Konsumenten funktioniert nicht. Durch Kommunikation kann im Kleinen vieles erreicht werden, zum Beispiel die Achtsamkeit der Menschen, was ein Anfang ist.

5.4.2 Grundsätzliche Gedanken zur Entwicklung des Plastikmüllproblems

Die Recherchearbeit und insbesondere die Erkenntnisse des Experiments, lösten ein vertieftes Nachdenken über das Entstehen des Plastikproblems aus. Warum ist genau Plastik das Material, das einfach so weggeworfen werden kann? Wo ist der Kern der Plastikflut und inwiefern ist diese Spiegel unsrer Gesellschaft? Im folgenden Kapitel werden auf diese grundlegenden Fragen eingegangen und die Gedanken dazu ausgeführt.

«Wo viel konsumiert wird, gibt es eben auch viel Abfall.»⁶⁴ Die Plastikschwemme ist Ausdruck der Konsumgesellschaft, in der wir leben.

«Der charakteristischste und zugleich höchste Wert der Konsumgesellschaft, an dem sich alle anderen messen lassen müssen, ist ein glückliches Leben. Tatsächlich ist die Konsumgesellschaft vielleicht die einzige in der Geschichte der Menschheit, die Glückseligkeit auf Erden verspricht, im Hier und Jetzt, in jedem einzelnen Moment – sofortiges und permanentes Glück; Die einzige Gesellschaft, die Unglück in keinerlei Form für gerechtfertigt hält und toleriert, da ihr Mangel an Glück geradezu ein Gräuel ist, er nach Strafe, Schadensersatz verlangt.»⁶⁵ Das Mehr-Wollen des Menschen hat das Plastik erst recht angefacht. Jegliche Luxusgüter, die bis anhin nur der zahlungsfähigen Oberschicht vorbehalten waren, wurden durch günstige Kopien für jedermann erschwinglich. Ein Beispiel ist der Kamm. Der einst aus Schildkrötenpanzer hergestellte Kamm, war ausschliesslich für adlige Damen gedacht. Sobald Plastikimitate auf den Markt kamen, fehlte er aber in keinem Haushalt mehr.⁶⁶

Warum aber ist genau Plastik jenes Material, woraus sich praktisch der gesamte Hausmüll zusammensetzt? Ist es nicht paradox, gar absurd, dass ausgerechnet langlebiges Plastik als Wegwerfmaterial genutzt wird? Hier kommen die Eigenschaften des Plastiks ins Spiel. Plastik ist billig. Es hat trotz seiner Vielseitigkeit und Dauerhaftigkeit nur einen minimalen monetären Wert und verliert dadurch seine Kostbarkeit.

Dazu kommt, dass heute vieles in klein abgepackten Portionen und fertig zubereitet verkauft wird. «Convenient Food» ist gefragt. Es soll billig sein, schnell gehen und am besten auch «To go» erhältlich sein. Dadurch entsteht folglich sehr viel Abfall. Plastik wird als «Stoff der Bequemlichkeit»⁶⁷ bezeichnet. Natürlich ist nicht der Stoff per se bequem, sondern der Verbraucher, der lieber zum Einweggeschirr greift, um nicht spülen zu müssen oder den Fertig-Couscous Salat kauft, weil Kochen zu lange dauert.

Ein weiterer bedenklicher Punkt sind die Preisdifferenzen. Soll nachhaltiges Einkaufen, das heisst Produkte mit alternativen Verpackungen, nur für Privilegierte möglich sein? Bei meinem Selbstexperiment lag der Preisunterschied nur bei 8.65 Franken, was eine moderate Differenz darstellt. Man beachte jedoch unsere Ausgangslage, indem unser Regeleinkauf mehrheitlich aus Bioprodukten besteht. Bei finanziell schlecht gestellten Familien würde der Preisunterschied bedeutend grösser ausfallen. Somit ist die Beschäftigung mit der Frage, nachhaltig einzukaufen oder nicht, vom Einkommen abhängig.

Doch weshalb sind alternative Verpackungen so viel teurer? Wurde im Nachhaltigkeitstrend bereits eine Marktlücke entdeckt und daraus ein Marketingschlager mit potenziellem Gewinn gemacht? Karma kaufen, um das Gewissen zu beruhigen und gleichzeitig ein Bild davon auf

⁶⁴ Seiler, in: Beobachter, 2016

⁶⁵ Bauman, 2007, S.175

⁶⁶ Freinkel, 2011, S.13

⁶⁷ Haluka Maier-Borst, in: NZZ, 2018a

Instagram posten, um seine Nachhaltigkeit zu inszenieren. Hier geht es nicht darum, sein Konsumverhalten zu ändern, sondern genau so weiter zu konsumieren wie bisher, nur dass Produkte gewählt werden, die nachhaltig zu sein scheinen.

Die soziale Ungleichheit, die entsteht, wurde bis jetzt nicht erwähnt. Wolfgang Ullrich spricht von einem Moraladel.⁶⁸ Diejenigen, welche zum billigen Plastik-Familypack greifen, werden als Umweltsünder angesehen, im Gegensatz zu denjenigen, die lokal, saisonal, unverpackt und Bio einkaufen. Wohlhabende erfahren sich als vorbildlich und umweltbewusst, während weniger Privilegierte gleich ein zweites Mal, nämlich im moralischen Sinn, als minderwertig angesehen werden.

Aber womit sich jeder, ob arm oder reich, auseinandersetzen kann, ist die Frage, was man wirklich braucht.

Verpackung ist mehr als nur Verpackung. Viele unserer heutigen Nahrungsmittel und Gegenstände sind in Plastik verpackt. Dabei geht es um weit mehr, als nur ein Produkt zu verpacken. Die durchsichtige Plastikummhüllung signalisiert Frische, Sauberkeit und Unberührtheit. Somit ist der Kunde davon überzeugt, dass Dinge, die man in Plastik verpackt kauft, keimfrei, neu und einzigartig sind. Die Verpackung hat also neben dem eigentlichen Zweck, eine Ware vor diversen Umwelteinflüssen zu schützen, die Funktion, das Produkt im Verkaufsregal erst interessant erscheinen zu lassen. Corell nimmt das Ganze in den grösseren Kontext und schreibt: «Nichts im Leben geht ohne Verpackung. Frühgeburten kommen in den Brutkasten, Leichen in den Sarg, Gekauftes in Tüten, Geschenke in Geschenkverpackungen, Geld in Geldbeutel, Briefe in Briefumschläge, Menschen in Kleider.»⁶⁹

Es stellen sich mir verschiedene Fragen zur Gesellschaft. Halten wir ein «nacktes» Produkt nicht mehr aus? Es muss geschützt werden, ob notwendig oder nicht, damit es unberührt, unbefleckt und rein genossen werden kann. Nur was absolut neu aussieht, wollen wir kaufen. Leidet unsere Gesellschaft an einem Hygienewahn? Wenn nicht nur Lebensmittel, sondern auch Körperpflegeprodukte in eine zusätzliche Zellophan-Folie eingepackt werden und steril daherkommen müssen? Brauchen wir als Konsumenten zusätzlich zum Produkt eine weitere Suggestion? Ohne ein schönes Bild und Beschriftung ist ein Produkt scheinbar nicht attraktiv. Lieber greifen wir zum Mineralwasser, worauf Schweizer Alpen abgebildet sind, als zu einer schlichten PET-Flasche ohne Aufdruck. Natürlich hat das die Verpackungsindustrie auch begriffen. Mit fantasieanregenden Slogans und mit der vermeintlichen Aufwertung des Produktes durch Verpackung, ist eine ganze Industrie hervorgegangen und es wird kräftig Profit daraus geschlagen.

⁶⁸ Ullrich, in: NZZ, 2018

⁶⁹ Corell, 2011, S.55

6 Fazit

Die Arbeit ging der Frage nach, welche Lösungsansätze, angesichts der aktuell präsenten Plastikverschmutzung, bestehen. Diese beinhalten zum einen die konkreten Handlungsmöglichkeiten von Politik, Herstellern und Konsumenten. Zum anderen sind nachhaltige Lösungsstrategien im Allgemeinen essentieller Teil der Arbeit. Die drei beschriebenen Strategien bilden das Zentrum der Arbeit und sind Ausgangspunkt aller Lösungsvorschläge.

Bevor auf die Lösungsansätze eingegangen werden konnte, wurden die konkreten Problematiken, die das Plastik verursacht, beleuchtet. Plastik ist eine Belastung für die Umwelt und für die dadurch betroffene Tierwelt. Meeresbewohner sind durch den Verzehr von Plastikabfällen lebensgefährlich bedroht. Für den Menschen verursacht Plastik zwar keinen direkten Schaden, soweit dies heute erforscht ist, aber die am Plastik haftenden Umweltgifte nehmen auch wir über Fischfleisch auf. Plastikabfall, der in der Umwelt landet, bringt also schwerwiegende Konsequenzen mit sich.

Die leitende Frage lautet noch immer: *Was können die jeweiligen Instanzen, Politik, Hersteller und Konsumenten tun?* In einzelnen Ländern ist die Rede von einem künftigen Verbot von Einweggeschirr. Darunter auch der Kanton Neuenburg, der ein Verbot auf Plastik-Halme in allen Lokalen erliess. Des Weiteren wird in der EU-Kommission über die Erhebung einer Plastiksteuer diskutiert. Es werden zahlreiche Forschungen zu abbaubarem Plastik betrieben und immer mehr Konzerne steigen auf Bioplastik um.

Der Lösungsansatz des Plastikrecyclings scheint auf den ersten Blick vielversprechend. Zu schön wäre es, wenn der ganze Plastikabfall immer wieder zu neuen Plastikprodukten verarbeitet werden könnte. Die Realität ist jedoch weit davon entfernt, da das Recycling immer zu einem Qualitätsverlust führt und ausschliesslich für reine Kunststoffe sinnvoll ist.

Es gibt nicht *das* Plastik oder *den* Kunststoff. Es werden unzählig viele Kunststoffarten mit den unterschiedlichsten Zusatzstoffen hergestellt. Das Recycling kann, soweit die technischen Möglichkeiten heute vorhanden sind, lediglich zu einer geringen Verbesserung der Situation beitragen.

Der Selbstversuch hatte die grösstmögliche Reduktion von Plastikverpackungen unter festgelegten Rahmenbedingungen zum Ziel. Das Vermeidungspotenzial des einzelnen Konsumenten wurde untersucht.

Aus dem Selbstversuch zur Vermeidung von Einwegplastik lässt sich schlussfolgern, dass es kaum möglich ist, im Alltag komplett auf Plastikverpackungen zu verzichten. Für eine moderne Lebensart würde es einen unrealistisch grossen Aufwand bedeuten. Plastik ist fester Bestandteil in unserem heutigen Leben. Es begleitet uns auf Schritt und Tritt, in Kleidung, Gebrauchsgegenständen und in erster Linie als Verpackungsmaterial. Trotzdem hat der Konsument Spielraum zur Reduktion, insbesondere bei Plastikverpackungen. Allein durch bewusstes Einkaufen und das Nutzen von eigenen Behältern, lässt sich eine Menge Abfall vermeiden. Es setzt jedoch eine Haltungsänderung voraus. Man muss bereit sein, mehr Planungsaufwand und Zeit zu investieren, da plastik- oder verpackungslose Einkaufsmöglichkeiten noch nicht so verbreitet sind.

Angesichts der Plastikabfallproblematik ist noch vieles zu tun. Im Bereich Recycling gibt es noch grosses Potenzial zur Verbesserung und Weiterentwicklung der Verwertungsanlagen. In

Zukunft gibt es möglicherweise mehr Betriebe, die einen Offenverkauf anbieten oder auf Alternativen umstellen. Auf politischer Ebene könnte beispielsweise ein globales Verbot von Mikroplastik in Kosmetikprodukten eintreten, wie es in Schweden schon versucht wird. Mikroplastik stellt innerhalb der gesamten Plastikproblematik das grösste Umweltproblem dar, weil Kläranlagen die Partikel nicht herausfiltern können und diese somit ungehindert ins Meer gelangen. Bis die Politik einschreitet, kann man als Einzelperson nichts tun, ausser sein eigenes Konsumverhalten zu hinterfragen und möglicherweise Änderungen vornehmen, um weniger Plastikabfall zu produzieren und ein Zeichen gegen den übermässigen Verschleiss zu setzen.

7 Schlusswort

Aus einem unbestimmten Unwohlsein über den Plastikverbrauch kristallisierte sich eine immer deutlichere Gewissheit über die Problematik heraus. Umso mehr interessierten mich die einzelnen Lösungen und worauf diese basierten. Es handelte sich dabei um einen Prozess, bei dem ich neue Erkenntnisse erlangte, welche gleichzeitig auch immer neue Fragen aufwarfen.

Indem ich eben diesen Fragen nachging, wurde die Arbeit auf der Suche nach Antworten auch immer wieder zu einem bewegenden Thema. Haarsträubend finde ich den Müllexport nach China. Wir exportieren unsere Plastikmüllberge einfach so nach China, ganz nach dem Motto «aus dem Auge, aus dem Sinn». Es war mir ein Rätsel, wie so etwas zwielichtiges legal sein konnte, und erst bei näherem Recherchieren fand ich heraus, dass der Müll nur durch die Umdeklarierung zu «Ausgangsmaterial» verschifft werden darf. Dies ist nur einer der Kernmomente der Arbeit. Am Ende stellten sich einige grundlegende Fragen und Zweifel an unserer Gesellschaft, weswegen ein Kapitel «Grundlegende Gedanken zur Entstehung von Plastikabfall» entstand.

Nebst dem Lernprozess, der eine Arbeit wie diese mit sich bringt, komme ich hiermit meiner Matura in doppeltem Sinne einen Schritt näher. Einerseits als obligatorisches Projekt, das nun vollendet ist, andererseits auch im wahrsten Sinne des Wortes, der Reife. Reif sein heisst, Verantwortung übernehmen zu können und Dinge kritisch zu hinterfragen. Dies habe ich durch diese Arbeit und während meines Selbstversuches erfahren.

Ich bin den Menschen, welche zum Gelingen beigetragen haben, ausgesprochen dankbar. Zu Beginn möchte ich meiner Betreuungslehrperson Herr Reber danken. Mit gezielten Tipps und Rückmeldungen begleitete er mich von der Idee bis zum finalen Produkt. Charlotte Huggel möchte ich für das Gegenlesen der Arbeit danken. Ebenso meiner Freundin Jana, die sich für inhaltliches Feedback Zeit genommen hat und mich während des Arbeitsprozesses unterstützt hat. Mein tiefster Dank geht an meine Eltern für die mentale Unterstützung während der Arbeitsphase. Natürlich bin ich meiner ganzen Familie auch unheimlich dankbar, dass sie sich auf das Selbstexperiment eingelassen haben und bereit waren, den Alltag etwas umzukrempeln. Sie liessen sich nicht nur von meiner Idee überzeugen, sondern fanden auch Gefallen an der Sache. Nicht zuletzt einen Dank an alle Freunde, die mir immer wieder Mut machten und mit denen ich oft angeregte Diskussionen über Plastik hatte. Ebenso danke ich allen Bekannten, die mir eifrig Zeitungsartikel ausgeschnitten oder Links zu Filmen und Webseiten geschickt haben.

8 Literatur- und Quellenverzeichnis

8.1 Bücher

- Allwood Julian M.; Cullen Jonathan M., 2012..... Sustainable Materials with both eyes open. Plastic. Cambridge.
- Bauman, Zygmunt, 2007..... Leben in der flüchtigen Moderne. Frankfurt am Main.
- Brand, Karl-Werner et al., 2002..... Nachhaltigkeit und abfallpolitische Steuerung. Koblenz.
- Braun, Dietrich, 2013..... Kleine Geschichte der Kunststoffe. München.
- Bunk, Anneliese; Schubert, Nadine, 2016³..... Besser leben ohne Plastik. München.
- Burger, Paul et al., 2007..... Nachhaltigkeitsforschung – Perspektiven der Sozial- und Geisteswissenschaften, Bern.
- Corell, Ida-Marie, 2011..... Alltagsobjekt Plastiktüte. Wien.
- Eder, Günter, 1992..... Wohin mit dem Kunststoffmüll? Problemanalyse und Lösungsansätze. Düsseldorf.
- Freinkel, Susan, 2011..... Plastic. A toxic Love Story. New York.
- Glimbovski, Milena, 2017..... Ohne wenn und Abfall. Wie ich dem Verpackungswahn entkam. Köln.
- Hess, Ann-Kathrin, 2018..... Persönliche Mitteilung, Fachbereich Nachhaltigkeitsforschung Universität Basel.
- Menge, Hermann, 2006⁹..... Langenscheidt Taschenwörterbuch Latein. Berlin.
- Pretting, Gerhard; Boote, Werner, 2010..... Plastic Planet. Die dunkle Seite der Kunststoffe. Das Buch zum Film. Freiburg.
- Schill, Sarah, 2014..... Anständig leben. München.
- Stumpf, Karin, 1994..... Kunststoffrecycling in der Schweiz. Eine naturwissenschaftliche, technologische und ökonomische Betrachtung. Zürich.
- Tschimmel, Udo, 1991²..... Die Zehntausend-Dollar-Idee: Kunststoff-Geschichte vom Zelluloid zum Superchip, Würzburg.

8.2 Pressepublikationen

- Bieri, Atlant, 2018.....Endstation Ofen. In: NZZ.
<https://nzzas.nzz.ch/wissen/plastic-ab-in-den-ofen-Id.1332264?reduced=true>(15.08.2018)
- Büchi, Jacquelin, 2018.....Wie der Plastik all seine Freunde verlor. In: Nordwestschweiz. (12.06.2018)
- Klette, Kathrin, 2018.....Das kommt nicht in den Beutel. In: NZZ.
<https://www.nzz.ch/gesellschaft/das-kommt-nicht-in-den-beutel-wie-ich-versuchte-auf-plastic-zu-verzichten-Id.1396409> (07.07.2018)
- Maier-Borst, Haluka et al., 2018_a.....Unser täglich Plastik In: NZZ.
<https://www.nzz.ch/wissenschaft/der-rhein-aus-plastik-wie-kunststoff-aus-der-schweiz-ins-meer-fliesst-Id.1406005> (13.08.2018)
- Maier-Bost, Haluka et al., 2018_b.....Schadstoffe, Blei, DDT, all das kann sich gut an Kunststoff binden. So landet es im Fisch und damit auch im Menschen, der diese Fisch verzehrt. In: NZZ.
<https://www.nzz.ch/wissenschaft/wenn-der-plastikmuell-im-kabeljau-landet-Id.1406007> (10.08.2018)
- Parker, Laura, 2018.....Planet or Plastic? We made plastic. We depend on it. Now we're drowning in it. In: National Geographic.
<https://www.nationalgeographic.com/magazine/2018/06/plastic-planet-waste-pollution-trash-crisis/> (23.07.2018)
- Rössiger, Monika, 2018.....Mikroplastic wirkt auf Umweltgifte wie ein Magnet. In: NZZ. (20.04.2018)
- Ullrich, Wolfgang. 2018.....Werte muss man sich leisten können. In: NZZ. <https://www.nzz.ch/meinung/werte-muss-man-sich-leisten-koennen-der-neue-moraladel-Id.1332906> (3.1.2018)
- Seiler, Pia, 2016.....Im Wegwerfen sind wir Weltmeister. In: Beobachter.
<https://www.beobachter.ch/gesellschaft/abfall-im-wegwerfen-sind-wir-weltmeister> (28.08.2018)

SVZ, 2018..... Schweden wartet nicht mehr auf EU. In: SVZ <https://www.svz.de/deutschland-welt/wirtschaft/schweden-wartet-nicht-mehr-auf-eu-id19063651.html> (11.08.2018)

8.3 Filmquellen

Boote, Werner, 2010..... Plastic Planet. [DVD], Neue Sentimental Film Entertainment GmbH, Wien.

Hart aber fair Sendung, 2018..... Ein Ozean voll Plastik. Ertrinken die Meere in unserem Müll? Das Erste [TV], 12.03.2018, 21.00 Uhr.

Einstein Sendung, 2018..... Mikroplastik. Die unsichtbare Gefahr. SRF1[TV], 28.06.2018, 22.25 Uhr.

Knechtel, Albert, 2018..... Plastik überall. Arte Deutsch [TV], 03.04.2018, 20:15 Uhr.

8.4 Webseiten

BAFU, 2018..... Bundesamt für Umwelt. Kunststoffe. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/abfallwegweiser-a-z/kunststoffe.html> (23.07.2018)

BAFU, 2017_a..... Bundesamt für Umwelt. Biokunststoffe. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/dossiers/biokunststoff-alles-abbaubar.html> (13.08.2018)

BAFU, 2017_b..... Bundesamt für Umwelt. Statistik Getränkeverpackungen. https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/abfall/statistik/recycling-getraenkeverpackungen-2016.pdf.download.pdf/Statistik_Getr%C3%A4nkeverpackungen_d_2016.pdf (15.08.2018)

Bundesamt für Raumentwicklung, 2018..... <https://www.are.admin.ch/are/de/home/nachhaltige-entwicklung/internationale-zusammenarbeit/agenda-2030-fuer-nachhaltige-entwicklung/uno--meilensteine-zur-nachhaltigen-entwicklung/1987--brundtland-bericht.html> (21.09.2018)

- Cameron, Patricia, 2012..... Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland. Achtung Plastik! Chemikalien in Plastik gefährden Umwelt und Gesundheit. Berlin. https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/achtung_plastik_broschuere.pdf (30.07.2018)
- Greenpeace, 2018..... <https://www.greenpeace.de/themen/endlagerumwelt/plastikmuell>(23.07.2018)
- Lexikon der Nachhaltigkeit, 2018..... https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/definitionen_897.htm (21.09.2018)
- Migros, 2017..... Firmenbericht. <https://report.migros.ch/2016/schwerpunkte-2016/strategische-geschaeftsfelder-2016/shared-services/> (28.07.2018)
- Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt, 2016..... Bericht des Regierungsrats zum Anzug Katja Christ und Konsorten betreffend „Recycling von Kunststoff“. Basel-Stadt. <http://www.grosserrat.bs.ch/dokumente/100384/000000384567.pdf> (15.08.2018)
- Swiss Plastics, 2018 <https://www.swissplastics.ch/de/agenda/agenda/agenda-detail/news/save-the-date-29-mai-2018/> (20.05.2018)
- Swissrecycling, 2018..... <http://www.swissrecycling.ch/wissen/kennzahlen-und-quoten/> (16.08.2018)
- Umweltbundesamt, 2009..... Biologisch abbaubare Kunststoffe. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3834.pdf> (28.08.2018)
- PlasticsEurope, 2018..... What are plastics. <https://www.plasticseurope.org/de/about-plastics/what-are-plastics/large-family> (18.09.2018)
- Brundtland-Kommission, 1987..... Our Common Future. Report of the World Commission on Environment and Development. [file:///C:/Users/ninad/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/our_common_futurebrundtlandreport1987%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ninad/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/our_common_futurebrundtlandreport1987%20(1).pdf) (21.09.2018)

8.5 Bildquellen

- 1) Titelbild: Earth in a plastic bag..... https://www.google.ch/search?q=earth+in+a+plastic+bag&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiZ-8WRtPbdAhXGiSwKHeHwC_4Q_AUIDigB&biw=1280&bih=603#imgdii=0O0muLogl-RukM:&imgrc=HpqmS5zO9jTTKM: (08.10.2018)
- 2) Abb. 1: Weltweite Plastikproduktion pro Jahr.... <https://www.srf.ch/play/tv/einstein/video/wie-wir-unserweltplastifizieren?id=10f793b4-12b6-4f129746-b4bd7d029788> (29.06.2018)
- 3) Abb. 2: Weltweiter Plastikabfall pro Jahr..... <https://www.srf.ch/play/tv/einstein/video/wie-wir-unserweltplastifizieren?id=10f793b4-12b6-4f129746-b4bd7d029788> (29.06.2018)
- 4) Abb. 3: Recyclingcodes..... <https://yuliantomedia.wordpress.com/2017/02/04/ternyata-gelas-plastik-dan-botol-plastik-berbahaya-loh-kalo-digunakan-berkali-kali/> (29.09.2018)
- 5) Abb. 4: Throwaway Living..... <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2018/06/plastic-planet-waste-pollution-trash-crisis/> (23.07.2018)
- 6) Abb. 5: Globale Plastikproduktion Industrien.... <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2018/06/plastic-planet-waste-pollution-trash-crisis/> (23.07.2018)
- 7) Abb. 6: Das Drei-Säulen-Modell..... <https://alexandrina.ecocompliance.de/pages/viewpage.action?pageId=6622745> (25.07.2018)
- 8) Tab. 1: Warenkorb exemplarisch..... Eigene Darstellung (10.06.2018)
- 9) Tab. 2: Warenkorb..... Eigene Darstellung (10.06.2018)
- 10) Abb. 7: Resultat Gewicht..... Eigene Darstellung (10.06.2018)
- 11) Abb. 8: Resultat Preis..... Eigene Darstellung (10.06.2018)
- 12) Abb. 9: Plastikloser Einkaufsweg..... <https://www.google.ch/maps> (10.06.2018)
- 13) Abb. 10: Normaler Einkaufsweg..... <https://www.google.ch/maps> (10.06.2018)