

LMU

LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

DISSERTATIONEN DER LMU

UB

50

CARINA LEITNER

Grenzen und Innovationen im papierbasierten Recyclingprozess

Fallstudie für Grafische Papiere
und Verpackungspapiere

OLMS

Grenzen und Innovationen im
papierbasierten Recyclingprozess
Fallstudie für Grafische Papiere und Verpackungspapiere

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie
an der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von
Carina Leitner
aus Neunburg vorm Wald
2021

Erstgutachterin: Prof. Dr. Christine Haug
Zweitgutachter: Prof. Dr. Waldemar Fromm
Tag der mündlichen Prüfung: 12. Juli 2021

Carina Leitner

Grenzen und Innovationen im papierbasierten Recyclingprozess
Fallstudie für Grafische Papiere und Verpackungspapiere

Dissertationen der LMU München

Band 50

Grenzen und Innovationen im papierbasierten Recyclingprozess

Fallstudie für Grafische Papiere und Verpackungspapiere

von
Carina Leitner

Eine Publikation in Zusammenarbeit zwischen dem **Georg Olms Verlag** und der **Universitätsbibliothek der LMU München**.

Mit **Open Publishing LMU** unterstützt die Universitätsbibliothek der Ludwig-Maximilians-Universität München alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der LMU dabei, ihre Forschungsergebnisse parallel gedruckt und digital zu veröffentlichen.

Georg Olms Verlag AG
Hagentorwall 7
31134 Hildesheim
<https://www.olms.de>

Text © Carina Leitner 2021

Diese Arbeit ist veröffentlicht unter Creative Commons Licence BY 4.0. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Abbildungen unterliegen ggf. eigenen Lizenzen, die jeweils angegeben und gesondert zu berücksichtigen sind.

Erstveröffentlichung 2022
Zugleich Dissertation der LMU München 2021

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet abrufbar über <http://dnb.d-nb.de>

Open-Access-Version dieser Publikation verfügbar unter:
<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:19-290441>
<https://doi.org/10.5282/edoc.29044>

ISBN 978-3-487-16088-7

Inhaltsverzeichnis

Danksagung.....	XI
Abkürzungsverzeichnis.....	XIII
I Einleitung.....	1
1 Hintergrund.....	3
2 Zielsetzung und Forschungsfrage	5
3 Methodik und Vorgehensweise	10
4 Stand der Forschung	13
II Retrospektive Analyse der deutschen Papier- und Recyclingwirtschaft	23
1 Deskriptiver Abriss zur Etablierung von Papier als Beschreibstoff innerhalb Deutschlands	27
2 Das Handwerk der präindustriellen Papierfertigung	29
3 Die Industrialisierung der Papierwirtschaft durch die Entdeckung des Rohstoffes Holz	37
4 Papier- und forstwirtschaftliche Zäsuren im Dritten Reich.....	44
5 Die Expansion des Papierbedarfs und die kulturelle Herausbildung des Umweltbewusstseins.....	49
5.1 Restitution und Extensivierung der deutschen Papierindustrie	49
5.2 Kriegsbedingter Materialmangel als Protektion für die Konstituierung des Papierrecyclingsystems	51
5.3 Begründung der westdeutschen Abfallwirtschaft aufgrund der Expansion von Reststoffen	54
5.4 Etablierung des ostdeutschen Recyclingsystems zur Umsetzung planwirtschaftlicher Aspirationen.....	57
5.5 Die Eindämmung umweltschädlicher Methoden der Papierindustrie.....	60

6	Die papierbasierte Kreislaufwirtschaft als sekundärstoffliches Ordnungsprinzip.....	63
6.1	Die Genese der obligatorischen Kreislaufwirtschaft – Pflichten innerhalb des Kommunikations- und Packmittelmarktes.....	64
6.2	Ausbau der Erfassungssysteme zur Steigerung der Altpapierquote im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes.....	73
6.3	Die Dependenz zwischen der Wiederverwertung von Papier und dem globalen Altpapierhandel	77
6.4	Die Ressource Holz als Voraussetzung für recycelbares Papier.....	80
6.5	Modifikation des Bedarfs divergenter Papierwaren und daraus resultierende Herausforderungen für das Recyclingsystem	83
7	Nachhaltige Entwicklung als Herausforderung für die papierbasierte Recyclingindustrie.....	88
III	Kommunikationsmittel aus Grafischen Papieren – Entwicklungsgeschichte.....	95
1	Die präindustrielle Entwicklung papierbasierter Kommunikationsmittel	100
1.1	Die Begründung des Druckwesens mit der Erfindung des Buchdrucks.....	101
1.2	Die Etablierung von gedruckten Büchern, Zeitungen und Zeitschriften als sekundäre Kommunikationsmedien	109
2	Erweiterung und Ausbau des Kommunikationsmittelmarktes während der Industriellen Revolution	120
2.1	Technologische Innovationen innerhalb des Kommunikationsmittelmarktes.....	121
2.2	Entwicklung und Ausbau sekundärer und tertiärer Kommunikationsmittel.....	125
2.3	Zäsuren für den Kommunikationsmittelmarkt im Dritten Reich.....	130

3	Der obligatorische Einfluss des Kommunikationsmittels für die Herausbildung des industriellen Papierrecyclings	133
3.1	Neustrukturierung und Ausbau des Kommunikationsmittelmarktes	134
3.2	Innovationen innerhalb des tertiären Kommunikationsmittelmarktes	140
3.3	Ökologisches Denken – Das sekundäre Kommunikationsmittel als Ursache und Wirkung	142
4	Die Digitale Revolution als Ursache für Modifikationen innerhalb des Kommunikationsmittelmarktes	145
4.1	Entscheidende Technologien als Voraussetzung	147
4.2	Der Einfluss auf das Leseverhalten – Folgen für den sekundären Kommunikationsmittelmarkt	150
4.3	Fallbeispiel Amazon – Die Reduktion Grafischer Papiere	157
5	Die Modifikation des Leseverhaltens und daraus resultierende Folgen für den Papierrecyclingprozess	159
IV	Packmittel aus Verpackungspapieren – Voraussetzungen und Entwicklungen	163
1	Strukturen des Kommunikationsmittelmarktes als Fundament für den zukünftigen Packmittelmarkt	169
1.1	Der Buchbinder – Innovator für papierbasierte Packmittel	170
1.2	Erste packmittelähnliche Erzeugnisse	172
1.3	Die Herausbildung des Postwesens als Fundament für den Versandhandel	175
2	Die Begründung eines eigenständigen Packmittelmarktes während der Industriellen Revolution	177
2.1	Entwicklung des Packmittelmarktes als eigenständiger Industriezweig	178
2.2	Das Packmittel als sekundäres Kommunikationsmittel	185
2.3	Das Wachstum des Papierbedarfs durch die Evolution des Handels	187
2.4	Zäsuren – Der papierbasierte Packmittelmarkt im Dritten Reich	192

3	Wiederaufbau und Ausbau des Packmittelmarktes.....	195
3.1	Die Expansion des papierbasierten Packmittelmarktes.....	196
3.2	Wegwerfgesellschaft – Das Packmittel als Ursache.....	200
3.3	Steigender Papierbedarf durch Innovationen im Versandhandel.....	202
4	Die Digitale Revolution als Einflussfaktor für den papierbasierten Packmittelmarkt.....	205
4.1	Die Transformation des Versandhandels zum Onlinehandel...	206
4.2	Der Einfluss des Onlinehandels auf Grafische Papiere und Verpackungspapiere.....	208
4.3	Fallbeispiel Amazon – Bedarfssteigerung für Verpackungspapiere.....	211
5	Die Modifikation des Kaufverhaltens und daraus resultierende Folgen für den Papierrecyclingprozess.....	213
V	Die Papierwirtschaft im Ökologischen Diskurs.....	219
1	Konvergenzen für ökologisches Handeln innerhalb der papierbasierten Kreislaufwirtschaft.....	227
1.1	Vergleich relevanter Nachhaltigkeitsmodelle.....	228
1.2	Das Cradle to Cradle-Modell.....	237
2	Kommunikationsmittel aus Grafischen Papieren.....	243
2.1	Grafische Papiere als Frischfaserquellen – Die Abhängigkeit des Kreislaufsystems von sekundären Kommunikationsmitteln.....	244
2.2	C2C-Lösungen für die Grafische Industrie – Der Einfluss auf das papierbasierte Kreislaufsystem.....	249
2.3	Quartäre und sekundäre Kommunikationsmittel im Ökologischen Diskurs.....	253
3	Packmittel aus Verpackungspapieren.....	256
3.1	Packmittel aus Papier und Kunststoff im ökologischen Vergleich.....	257
3.2	Der Sektor Verpackungspapiere als Profiteur des Papierrecyclingsystems.....	261
3.3	C2C-Lösungen als Alternativen für Packmittel aus Papier.....	264
4	Downcycling – Die Abhängigkeit der Verpackungspapiere von Grafischen Papieren.....	267

VI	Resümee und Forschungsausblick	273
VII	Literaturverzeichnis	285
VIII	Abbildungsverzeichnis	317
IX	Anhang.....	319
	1 Experteninterview mit Maximilian Scheidacker	319
	2 Telefoninterview mit Thomas Braun	321
	3 Telefoninterview mit Dr. Michael Braungart	324

Danksagung

Mit dem Recycling von Papier lässt sich der Bedarf für Holz zweifelsohne eindämmen. Doch ist dieses Recycling in ein System eingebunden, das gewissen Regeln folgt, die sich über Zeit und Raum ergeben bzw. verändern. Mit dieser Entwicklung entsteht eine zunehmende systemische Komplexität, sodass die Grenzen und Innovationen, die sich daraus ergeben, nicht mehr eindeutig zu überblicken sind. So nehmen ökologische, ökonomische, konsumorientierte und folglich kulturelle Faktoren Einfluss auf die Papier- und Recyclingwirtschaft. Dieser Einfluss wurde bisher bevorzugt aus technischer bzw. ingenieurwissenschaftlicher Perspektive betrachtet und diskutiert. Für eine ökologische Wende in diesem Metier reicht eine solche Betrachtung jedoch nicht aus. Eine disziplinübergreifende Verbreitung und Weiterentwicklung dieser Kenntnisse, deren Mittler einst ausschließlich das Papier war, ist vonnöten, um die Grenzen des Papierrecyclingprozesses zu erkennen und aufzuspüren sowie wertvolle Innovationen angepasst an gegenwärtige Bedingungen zu entwickeln und anzuwenden.

Als Ingenieurin im Bereich Papier, Druck und Verpackung erhielt ich die Chance, eine Arbeit über die Papier- und Recyclingwirtschaft innerhalb der Buchwissenschaft an der Ludwig-Maximilians-Universität in München zu schreiben. Diese Chance verdanke ich meiner Doktor Mutter Christine Haug, Professorin und Leiterin der Studiengänge Buchwissenschaft. Sie erkannte meine technikorientierte Domäne und ermutigte mich stets, diese in die Arbeit mit zu integrieren und das Potenzial aus diesem Wissen für die geisteswissenschaftliche Untersuchung zu ziehen. Für Ihre Unterstützung und Ihre einzigartige Betreuung möchte ich ihr herzlich danken.

Weiterhin möchte ich mich bei Waldemar Fromm, Professor für Neuere deutsche Literatur, für sein Zweitgutachten bedanken. Seine Impulse zur literatur- und kulturwissenschaftlichen Perspektive ökologischer Aspekte eröffneten mir eine neue und wertvolle Blickrichtung auf die fokussierte Thematik. Mein Dank gilt ebenfalls Christof Mauch, Professor und Direktor des Rachel Carson Centers in München, der mir erst zum Ende des Dissertationsverfahrens als Drittprüfer begegnete.

Durch die späte Begegnung profitierte ich nicht nur von seinem beeindruckenden historischen und umweltorientierten Wissen, sondern vielmehr von seiner motivierenden und inspirierenden Persönlichkeit.

Ferner gilt mein Dank Solveig Ottmann, die mir während der Erstellung der Doktorarbeit als Mentorin inhaltlich und mental stets unterstützend zur Seite stand. Weiterhin möchte ich mich bei Simone Stiedl, Katharina Guterath, Nepomuk Zettl, Stefanie Göttler, Annalena Buschhoff und Julia Schollerer für die sorgfältigen Korrekturen, dem konstruktiven Feedback sowie den in der Endphase wichtigen und notwendigen Zuspruch zur Fertigstellung des Projekts bedanken.

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern Martina und Georg sowie meiner Schwester Miriam, die meine Launen stoisch ertragen haben und mich immer wieder dazu ermutigten, die Dissertation fertigzustellen.

Zuletzt möchte ich dem wichtigsten Menschen, meinem Freund und Partner Maximilian Ziegler danken. Er gab mir jeden Tag die notwendige Kraft und den Halt weiterzumachen und das Projekt erfolgreich abzuschließen. Für seine Unterstützung werde ich ihm auf ewig verbunden sein.

Abkürzungsverzeichnis

AP-EQ	Altpapier-Einsatzquote
AP-RQ	Altpapier-Rücklaufquote
AGRAPA	Arbeitsgemeinschaft Graphische Papiere
B2B	Business to Business
B2C	Business to Customer
BB	Börsenblatt für den deutschen Buchhandel
BDE	Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft e.V.
BRD	Bundesrepublik Deutschland
BVH	Bundesverband des Deutschen Versandhandels
BVSE	Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung
C2C	Cradle to Cradle
CD	Compact Disc
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CoR	Club of Rome
d. Ä.	der Ältere
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DM	Deutsche Mark
DSD	Duales System Deutschland
DVD	Digital Video Disc
EUTR	Europäische Holzhandelsverordnung
Fm	Festmeter in Bezug auf den Rohstoff Holz
FSC	Forest Stewardship
GB	Gigabyte
GesPaRec	Gesellschaft für Papierrecycling
g/m ²	Gramm pro Quadratmeter
HDE	Handelsverband Deutschland
HDPE	High Density Polyethylen
HPV	Hauptverband der Papier und Pappe verarbeitenden Industrie
IVW	Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.
jato	Jahrestonnen

KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LGB ²	Lexikon des gesamten Buchwesens
m ³	Kubikmeter (Volumeneinheit)
MB	Megabyte
Mio.	Millionen
MIPS	Material Input pro Serviceeinheit
mm	Millimeter
Mrd.	Milliarden
n. Chr.	nach Christus
o. J.	ohne Jahr
o. O.	ohne Ort
o. V.	ohne Verfasser
PC	Personal Computer
PTS	Papiertechnische Stiftung
SDG	Sustainable Development Goals
SERO	Sekundärrohstoffeffassung in der ehemaligen DDR
SED	Sozialistische Einheitspartei Deutschlands
UBA	Umweltbundesamt
UNO	United Nations Organization (Vereinte Nationen)
v. Chr.	vor Christus
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDP	Verband Deutscher Papierfabriken
VDW	Verband der Wellpappenindustrie
VerpackG	Verpackungsgesetz
www	World Wide Web

I Einleitung

„Man stelle sich vor, die Umläufe in einem waagerechten Kreis gleiten mehr und mehr nach unten ab: Der Kreis wird zur Spirale, die sich qualitativ abwärts windet, das heißt das Recyclingprodukt nimmt ständig an Qualität und Wertigkeit ab und endet zuletzt doch als nicht rückgewinnbarer Abfall. Aber es soll hier nicht einer extrem verabsolutierenden Kategorisierung das Wort geredet werden. Abseits solcher Pedanterie läßt sich die Thematik nicht weniger sinnvoll behandeln, doch wird man nicht davor gefeit sein, die Benennung verschiedener Abläufe als Recycling zu einem späteren Zeitpunkt vielleicht überdenken und sogar revidieren zu müssen.“¹

Mit diesen Worten illustriert Herbert Wittl (1996) die ‚Grenzen des Recyclings‘ oder prägnanter formuliert, das ‚Downcycling‘. Dieser Begriff legt den Sachverhalt offen, dass die Wiederverwertung von Stoffen nicht automatisch innerhalb eines Kreislaufsystems bei konstantem Qualitätsniveau erfolgt. Vielmehr beschreibt er den Qualitätsverlust bei jeder erneuten Verwertung – oder laut Wittl bei jedem „Umlauf“² – des Materials. Auch der aus Holzfasern gefertigte Werkstoff Papier folgt innerhalb seiner Wiederaufbereitung den Grundsätzen dieses Downcyclings. Die Qualität der Papierfasern reduziert sich mit jedem Zyklus der Wiederverwendung, bis diese als Abfallprodukt aus dem Wiederverwertungssystem herausfallen.³ Der Einsatz von neuen Fasern aus frischem Holz ergänzt die durch den Faserverlust entstandene Diskrepanz. Mittlerweile setzt die Industrie für die Papierfertigung mit rund 17 Mio. Tonnen Altpapier mehr als drei Mal so viel Sekundärfaserstoff wie Frischfasern aus Holz ein.⁴ Dieses Altpapier stellt heute somit den quantitativ bedeutendsten Rohstoffanteil für die Herstellung von Papier

1 Wittl, Herbert: Recycling. Vom neuen Umgang mit Dingen. Regensburg: Roderer Verlag 1996, S. 42.

2 Ebd., S. 43.

3 Vgl. Naujock, Hans-Joachim: Altpapieraufbereitung. In: Jürgen Blechschmidt (Hrsg.): Taschenbuch der Papiertechnik. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2010, S. 159–188. Hier S. 164f.

4 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 27.

dar.⁵ Der Holzbedarf steht wiederum in Abhängigkeit zum gesamten Papierverbrauch. Gegenüber dem Vorjahr sank der Papierverbrauch im Jahr 2019 um rund 6 Prozent. Damit verbrauchten die EinwohnerInnen Deutschlands etwa 19 Mio. Tonnen Papier. Das entspricht knapp 5 Prozent der weltweiten Papierproduktion (420 Mio. Tonnen). Nach China, den USA und Japan zählt Deutschland damit zu den Nationen mit dem höchsten Papierverbrauch weltweit.⁶ Der Jahresdurchschnitt in Deutschland lag im Jahr 2018 noch bei einem Verbrauch von 240 Kilogramm Papier pro Person.⁷ Durch die Reduktion des Verbrauchs 2019 sank dieser Wert auf rund 230 Kilogramm pro Person.⁸ Trotz der Reduktion verdeutlichen diese Zahlen die Dimension des Bedarfs an aus Holz gewonnenem Faserstoff, der unabhängig vom Papierrecycling erforderlich ist.

5 Vgl. Schönheit, Evelyn/Trauth, Jupp: Papier. Wald und Klima schützen. In: Umweltbundesamt. Forum Ökologie & Papier (2012), S. 14. https://www.foep.info/dokumente/upload/46bd6_papier-wald_und_klima_schuetzen.pdf [28.12.2020] und vgl. Seidemann, Constanze/Tempel, Lydia: Entwicklung Altpapierqualität. Ursachen und Folgen. In: Wochenblatt für Papierfabrikation, Nr. 8 (2015), S. 514–518, Hier S. 514.

6 Vgl. Behr, Arno/Seidensticker, Thomas: Einführung in die Chemie nachwachsender Rohstoffe. Vorkommen, Konversion, Verwendung. Berlin: Springer Spektrum. 2018, S. 145. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 24 und 84.

7 Vgl. Deutscher Bundestag: Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Bettina Hoffmann, Tabea Rößner, Lisa Badum, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. [online] Drucksache 19/12732. (27.09.2019), S. 1. <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/136/1913658.pdf> [28.12.2020].

8 Eigene Berechnung mittels der Daten des VDP zum deutschen Papierverbrauch im Verhältnis zur Einwohnerzahl Deutschlands laut des *Statistischen Bundesamtes*. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 24. und vgl. DeStatis. Statistisches Bundesamt. Bevölkerung nach Gebietsstand (ab 1950). <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/liste-gebietstand.html> [10.01.2020].

1 Hintergrund

Zur Schonung natürlicher Ressourcen regelt das 1996 eingeführte, dem deutschen Abfallrecht obliegende Kreislaufwirtschaftsgesetz unter anderem den Prozess des Papierrecyclings.⁹ Das Kreislaufsystem für Papier folgt jedoch bis heute im Allgemeinen auch einer nicht offiziell reglementierten Ordnung. Zur Illustration dieser Ordnung ist die Einführung divergenter Begriffe innerhalb der Papier- und Recyclingwirtschaft erforderlich. Sowohl die Papierindustrie als auch der *Verband der Deutschen Papierfabriken VDP* differenzieren zwischen vier verschiedenen Papierhauptsorten:¹⁰

- *Grafische Papiere*
- *Papier, Karton und Pappe für Verpackungszwecke*
- *Hygienepapiere (Maschinenproduktion)*
- *Papier und Pappe für technische und spezielle Verwendungszwecke*

Die quantitative Wertung innerhalb des Recyclingsystems erfolgt dann anhand der ‚Altpapier-Rücklaufquote‘ (AP-RQ) sowie der ‚Altpapier-Einsatzquote‘ (AP-EQ). Die AP-RQ wird vom VDP mit der Beschreibung „AP-Aufkommen in Prozent an Papier- und Pappeverbrauch“¹¹ erklärt. Dieser Jahreswert bezieht sich auf den gesamten Papierverbrauch innerhalb Deutschlands für ein Jahr. Die AP-EQ liefert dagegen den Wert für den „Altpapier-Verbrauch in Prozent an der Papier- und Pappe-Produktion“¹², in diesem Fall differenziert nach den vier genannten Papierhauptsorten. Da *Hygienepapiere* und *Papiere und Pappen für technische und spezielle Verwendungszwecke* (im Folgenden: *Spezialpapiere*) zwar mittels eines Altpapieranteils als Rohstoff erzeugt werden, diese jedoch grundsätzlich nicht in den Recyclingkreislauf zurückfinden, sind sie für die vorliegende Arbeit von untergeordneter Bedeutung. Das Hauptaugenmerk liegt hingegen auf den beiden Hauptsorten *Grafische Papiere* und *Papier, Karton und Pappen für Verpackungszwecke* (im Folgenden:

⁹ Vgl. Kranert, Martin/Cord-Landwehr, Klaus: Einführung in die Abfallwirtschaft. 4. Auflage, Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag 2010, S. 14f.

¹⁰ Diese Begriffe wurden vom Verband Deutscher Papierfabriken eingeführt.

¹¹ VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 71.

¹² Ebd., S. 71.

Verpackungspapiere – hinsichtlich Karton und Pappe wird nur dann unterschieden, wenn diese Differenzierung erforderlich ist). Diese werden von sämtlichen Organen, von denen Papier produziert, weiterverarbeitet, gehandelt und genutzt wird – dazu zählen Industrie, Handel, Behörden, Vereine, Privathaushalte usw. – separat gesammelt und anschließend von Recyclingunternehmen abgeholt, sortiert und transportiert, sodass diese Altpapiere erneut den Papiererzeugern zur Verfügung stehen.¹³ Die quantitative Bezifferung erfolgt dann über die AP-RQ.

Die Wiederaufbereitung von bereits gebrauchtem Papier (Altpapier) ist mit einer qualitativen Dezimierung (Downcycling) des Fasergebildes verbunden, sodass der daraus generierte Sekundärfaserstoff eine geringwertigere Qualität besitzt als vor der Wiederaufbereitung. Je nach Anforderung an das zu erzeugende Papier ist deshalb eine Kombination aus Sekundärfasern (wiederaufbereitetes Altpapier) und Frischfasern (Faserstoff aus frischem Holz) erforderlich.¹⁴ Aufgrund des Downcyclings hat die Papierindustrie daher einen kontinuierlichen Bedarf an Holz, wenngleich dieser durch das Kreislaufsystem reduziert wird.

Besagte, nicht offiziell reglementierte Ordnung bezieht sich nun auf die AP-EQ von *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren*. Während die *Grafischen Papiere* bis heute zu einem großen Anteil aus Frischfasern erzeugt werden, bestehen die *Verpackungspapiere* überwiegend aus Sekundärfasern.¹⁵ Durch die *Grafischen Papiere* findet also der erforderliche qualitative Fasereintrag in das Recyclingsystem statt, um den Faserausfall – aufgrund der durch das Recycling verursachten Alterung – zu ersetzen. Für die Fertigung der *Verpackungspapiere* werden dagegen vorwiegend die Sekundärfasern innerhalb des Recyclingsystems genutzt.

Zwei divergente kulturelle Entwicklungen bewirken jedoch seit einigen Jahren eine Reduktion des erforderlichen, durch die *Grafischen Papiere* gespeisten, Frischfasereintrags innerhalb des Recyclingsystems sowie eine zusätzliche Steigerung des Bedarfs an Sekundärfasern. Der

13 Vgl. Berger, Hans-Peter: Altpapiersammlungen. In: Jürgen Blechschmidt (Hrsg.): Altpapier. Regularien – Erfassung – Aufbereitung – Maschinen und Anlagen – Umweltschutz. Leipzig: Fachbuchverlag 2011, S. 26–30.

14 Vgl. Seidemann/Tempel: Entwicklung Altpapierqualität. 2015, S. 514–518.

15 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 60.

ersten dieser Entwicklungen liegt die Digitale Revolution als Ursache zugrunde, die einen Konsumwandel für papierbasierte Kommunikationsmittel – aufgrund eines modifizierten Leseverhaltens – und für Packmittel – aufgrund eines modifizierten Kaufverhaltens – auslöste.¹⁶ Im Falle des Leseverhaltens ist ein zunehmender Konsum digitaler anstelle von gedruckten Medien zu konstatieren, der eine Reduktion *Grafischer Papiere* und folglich auch des Frischfasereintrags hervorruft. Gleichzeitig steigt durch die Modifikation des Kaufverhaltens der Bedarf für *Verpackungspapiere* infolge des zunehmend genutzten Onlinehandels. Aufgrund dieses Distanzhandels ist der Einsatz zusätzlicher transport-sicherer Packmittel erforderlich, deren Material vorwiegend aus Sekundärfasern produziert wird, sodass die Nachfrage an diesen steigt.

Die zweite Entwicklung, die eine Reduktion des Frischfasereintrags innerhalb des Recyclingsystems bewirkt, steht in Zusammenhang mit der Herausbildung sowie des Fortschreitens gesellschaftlicher und damit auch kultureller Formen des *Ökologischen Denkens*. Innerhalb der Papierwirtschaft verursacht diese Entwicklung die allgemeine Forderung nach einem Einsatz von Altpapier als Rohstoff für sämtliche Papiersorten.¹⁷ Die bisher opportune, nicht offiziell reglementierte Ordnung, die die *Grafischen Papiere* durch ihren hohen Frischfaseranteil als Komponente des Gleichgewichts innerhalb des Kreislaufsystems für Papier erforderte, wird dabei jedoch nicht berücksichtigt.

2 Zielsetzung und Forschungsfrage

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den Grenzen des Papierrecyclingsystems aufgrund von qualitätsverlustbehafteten, alternden Sekundärfasern. Diese Faseralterung, als sogenannter Downcyclingprozess innerhalb des Kreislaufsystems, nimmt Einfluss auf die Qualität des gesamten Altpapiers. Das bisher dominierende disparate Produktdesign von *Grafischen Papieren* mit einem hohen Frischfaseranteil und

¹⁶ Vgl. Seidemann/Tempel: Entwicklung Altpapierqualität. 2015, S. 514–518.

¹⁷ Vgl. Umweltbundesamt. Altpapier. (17.02.2020) <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/altpapier#vom-papier-zum-altpapier> [16.11.2020].

Verpackungspapieren mit einem hohen Sekundärfaseranteil gewährleistete das qualitative Gleichgewicht innerhalb der zur Verfügung stehenden Altpapiermenge. Gleichzeitig schuf diese Bedingtheit innerhalb des Recyclingsystems eine quantitative Abhängigkeit hinsichtlich des Verhältnisses von *Grafischen Papieren* als Frischfaserlieferant zu den *Verpackungspapieren* als Profiteur des Rohstoffes Altpapier, um das qualitative Gleichgewicht des gesamten Altpapierbestandes aufrecht zu erhalten. Dieses Verhältnis entwickelt sich jedoch seit einigen Jahren zu einem für den Fortbestand des Papierrecyclings nachteiligen Ungleichgewicht.¹⁸ Das Projekt setzt sich zum Ziel, dieses wachsende Ungleichgewicht durch steigende Bedarfe der *Verpackungspapiere* für Packmittel mit der sinkenden Nachfrage nach *Grafischen Papieren* als Bedruckstoff für Kommunikationsmittel gegenüber zustellen. Die Untersuchung der Kommunikationsmittel erfolgt dabei stellvertretend für Bücher, Zeitungen und Zeitschriften. Die Entscheidung für die Untersuchung speziell dieser Kommunikationsmittel obliegt einerseits der quantitativen Signifikanz dieser Medien sowie andererseits der im Vergleich zueinander divergenten Nutzungsart und -dauer sowie den daraus resultierenden diskrepanten Aufgaben innerhalb des Recyclingprozesses. Die Arbeit verbindet von ihrem Ansatz her die Strukturen des Papierrecyclingprozesses im Hinblick auf die Sortierung, Aufbereitung sowie den erneuten Einsatz als Sekundärfasern der beiden quantitativ bedeutendsten Hauptsorten *Grafische Papiere* und *Verpackungspapiere* in Zusammenhang mit deren Abhängigkeit vom Konsumverhalten für Kommunikations- und Packmittel sowie den daraus abgeleiteten kulturellen Entwicklungen des Lese- und Kaufverhaltens.

Eine historische Analyse der Papiererzeugung mit Fokus auf bedeutende technische Innovationen legt den Blick auf die Strukturen und den Aufbau der deutschen Papier- und Recyclingwirtschaft frei. Angefangen mit der Etablierung des Papiermacherhandwerks vor der Industriellen Revolution über die Entwicklung zur maschinellen Massware bis hin zur Einführung des Papierrecyclings während der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zeigt die Analyse auf, dass im Hinblick auf

18 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 52. und vgl. Seidemann/Tempel: Entwicklung Altpapierqualität. 2015, S. 514–518.

die Branchenentwicklung Wechselwirkungen zwischen der Nachfrage der KonsumentInnen nach diversen Papiersorten für Kommunikations- und Packmittel sowie verfahrenstechnischen Innovationen bestehen.

Die angegliederte historische Untersuchung der Entwicklung des Kommunikations- und Packmittelmarktes unter Berücksichtigung der Modifikationen des Lese- und Kaufverhaltens liefert darüber hinaus einen Überblick über die Bedarfsveränderungen von *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* und damit eine Erklärung für das seit Beginn der Digitalen Revolution – als ausschlaggebender Meilenstein – hinsichtlich des Recyclingprozesses eintretende und wachsende Ungleichgewicht der steigenden Bedarfe an *Verpackungspapieren* für Packmittel mit der sinkenden Nachfrage nach *Grafischen Papieren* als Bedruckstoff für Kommunikationsmittel. Für die Verpackungsindustrie wirkt sich dieser Meilenstein mit einer steigenden Nachfrage nach *Verpackungspapieren* aus, die überwiegend als Transportverpackungen zum Einsatz kommen. Grund dafür sind die durch die Digitale Revolution verursachten Modifikationen des Kaufverhaltens weg vom Laden-einzel- und hin zum Onlinehandel.¹⁹ Die Produktion von Packmitteln aus Papier findet, wie bereits beschrieben, fast ausschließlich durch den Einsatz von Recyclingmaterial statt. Für Kommunikationsmittel aus Papier kommt der Einfluss dieses Meilensteins dagegen antithetisch zum Tragen. Diese Entwicklung ist auf den Wandel hinsichtlich des Leseverhaltens der deutschen Gesellschaft zurückzuführen. Durch den steigenden Konsum der sogenannten ‚Neuen Medien‘²⁰ verringern sich grundsätzlich die Auflagenzahlen der Printmedien auf der Basis von *Grafischen Papieren*, die mit einem bedeutenden Frischfaseranteil der Faseralterung bisher entgegenwirkten.

Deshalb strebt das Projekt an, eine Lücke in der Forschung zu den kulturellen Bedingungen und Dependenzen des Papierrecyclingprozesses zu schließen, indem die gesellschaftlichen Veränderungen des

19 Vgl. Heinemann, Gerrit: Zukunft des Handels und Handel der Zukunft. Treibende Kräfte, relevante Erfolgsfaktoren und Game Changer. In: Gerrit Heinemann/ H. Mathias Gehreckens/Thomas Täuber: Handel mit Mehrwert. Digitaler Wandel in Märkten, Geschäftsmodellen und Geschäftssystemen. Wiesbaden: Springer Gabler 2019, S. 3–43.

20 Vgl. Leschke, Rainer: Medientheorie. In: Helmut Schanze (Hrsg.): Handbuch der Medien-geschichte. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag 2001, S. 14–41, Hier S. 36f.

Kauf- und Leseverhaltens anhand von diesen zwei divergenten Fallbeispielen (*Verpackungspapiere*/Kaufverhalten und *Grafische Papiere*/Leseverhalten) für Kommunikations- und Packmittel illustriert und zugleich in Verbindung zueinander gesetzt werden.

Die derzeit (2019) bestehende Einsatz- und Rücklaufquote des Papierrecyclingprozesses von jeweils 78 Prozent²¹ ist aufgrund des Downcyclings der Fasern gefährdet, da die Faserqualität bei jeder Wiederverwertung durch den Einsatz von Chemikalien für die Reinigung dieser Fasern abnimmt und die Papierfasern nach sechs bis acht Einsätzen (Mittelwert 7) somit nicht mehr verwendet werden können.²² Bisher wurden die verfahrenstechnischen Forschungsansätze zu Papier und Recycling sowie gesellschaftsanalytische Betrachtungen isoliert behandelt. Es fehlt eine systematische Darstellung dieser Zusammenhänge. Genau diese fehlende Verbindung der Abhängigkeiten des gesamtgesellschaftlichen Verhaltens für das Fortbestehen des Papierrecyclingprozesses ist unter Einbezug aktueller Forschungsansätze der Papierindustrie Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit. Mitberücksichtigt soll dabei die Eindämmung der Faseralterung des Altpapierbestandes werden. Obwohl der Einsatz von Recyclingpapier branchenübergreifend angestrebt wird, findet der Diskurs zur Problematik der alternativen Papierfasern und damit den Grenzen des Systems augenblicklich ausschließlich innerhalb der Papier- bzw. Recyclingindustrie statt. Die Prognosen hinsichtlich des steigenden Bedarfs für *Verpackungspapiere*, vorwiegend gefertigt aus Sekundärfasern, und der sinkenden Nachfrage nach *Grafischen Papieren* mit dem obligatorischen Frischfaseran teil erfordern akuten Handlungsbedarf für den Papierrecyclingprozess.

Aufgrund der genannten Einflussfaktoren fokussiert die Arbeit darüber hinaus die Untersuchung der Papier- und Recyclingwirtschaft unter Berücksichtigung divergenter Formen des *Ökologischen Denkens*

21 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 29.

22 Vgl. Naujock: Altpapieraufbereitung. 2010, S. 165. Innerhalb einer aktuellen Studie der *Technischen Universität Darmstadt* wurde die angegebene Zyklenzahl mit einem Durchschnittswert von 7 genauer untersucht. Die Erkenntnisse sind abrufbar unter vgl. Putz, Hans-Joachim/Schabel, Samuel: Der Mythos begrenzter Faserlebenszyklen. Über die Leistungsfähigkeit einer Papierfaser. In: Wochenblatt für Papierfabrikation, Nr. 6 (2018), S. 350–357.

als Maxime umweltbewussten Handelns. Konkret werden dabei das Ende der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts entwickelte *Cradle to Cradle*-Konzept²³ dem tradierten Prinzip der *Nachhaltigkeit* sowie den daraus entstandenen progressiven bzw. ökonomisch angepassten Modellen für *Nachhaltige Entwicklung*²⁴ gegenübergestellt. Innerhalb dieser Analyse findet ebenfalls eine differenzierte Betrachtung von *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* statt, wodurch eine systematische und getrennte Verbindung von *Grafischen Papieren* zu Kommunikationsmitteln und *Verpackungspapieren* zu Packmitteln geschaffen werden kann. Damit legt die Untersuchung – neben der innerhalb der Papier- und Recyclingwirtschaft vorherrschenden nicht offiziell reglementierten Ordnung – die systematischen Zusammenhänge umweltbewussten Handelns innerhalb des Kommunikations- sowie des Packmittelmarktes offen.

Zusammenfassend soll durch die sortensegmentierte Analyse des Papierrecyclingprozesses in Verbindung mit dem gesellschaftsbedingten Konsumverhalten der Horizont auf das Bestreben einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft eröffnet werden, der ein neues Licht auf den Bedarf eines verlustfreien Recyclingprozesses wirft. Die Arbeit konzentriert sich dabei auf die Untersuchung verfahrenstechnischer Faktizitäten der Papier- und Recyclingwirtschaft. Zu dieser technisch orientierten Grundlage werden anschließend die Abhängigkeiten zum gesellschaftsübergreifenden Konsumverhalten für Kommunikations- und Packmittel aus Papier verortet. Dabei werden sowohl das Lese- als auch das Kaufverhalten als Einflussfaktoren mitberücksichtigt.

Die Studie bezieht sich auf den Papiermarkt Deutschland als derzeit weltweit viertgrößte und europaweit größte Papierindustrie.²⁵ Die wesentlichen Gründe für die nationale Beschränkung obliegen insbesondere der kreislaufwirtschaftlichen Gesetzgebung, die auf Bun-

23 Braungart, Michael/ McDonough, William: *Cradle to Cradle*. Einfach intelligent produzieren. München: Piper Verlag GmbH 2014.

24 Verschiedene Modelle der *Nachhaltigen Entwicklung*: Vgl. Stolze, Frank/Petrlic, Anna: *Nachhaltigkeit für Einsteiger*. Geschichte, Konzepte und Praxis. München: oekom Verlag 2016.

25 Vgl. Zahnen, Johannes: *Aus Wäldern wird Papier*. In: *Word Wide Fund for Nature*. <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/papierverbrauch/zahlen-und-fakten/> [14.06.2019] und VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: *Papier 2020*. Ein Leistungsbericht. S. 24.

desebene Gültigkeit besitzt, sowie die damit verbundenen speziellen Reglementierungen hinsichtlich der verschiedenen Recyclingstufen, angefangen vom Sammeln des Papiers, über die Einteilung der Sorten bis hin zur Verarbeitung des Altpapiers. Darüber hinaus liefert die regionale Eingrenzung der Untersuchung exemplarische Erkenntnisse für die recyclingbedingten Einflussgrößen im Hinblick auf das gesamtgesellschaftliche und damit kulturelle Lese- und Kaufverhalten innerhalb Deutschlands. Ebenso werden umweltorientierte Forderungen als evidentes gesellschaftliches Gesamtsystem innerhalb eines *Ökologischen Diskurses* miteinbezogen.

3 Methodik und Vorgehensweise

Um die skizzierte Zielsetzung einzulösen, gliedert sich die Untersuchung in vier Schritte. In einem ersten Schritt wird die Papierwirtschaft einer retrospektiven Betrachtung mit Fokus auf technische Innovationen zu Rohstoffen und Fertigungsprozessen unterzogen. Im Zentrum der historischen Analyse stehen die innovationsbedingten Zäsuren, die die Anfänge des Papiermacherhandwerks vor der Industriellen Revolution, die Entwicklung zur seriellen Massenware sowie die Einführung des industriellen Papierrecyclings während der Mitte des 20. Jahrhunderts und die damit verbundene Weiterentwicklung bis hin zur Einführung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes zum Ende des 20. Jahrhunderts miteinschließen. Im Hinblick auf die Branchenentwicklung stehen die Wechselwirkungen zwischen den Bedarfen der VerbraucherInnen für diverse Papiersorten differenziert nach Kommunikations- und Packmittel sowie deren verfahrenstechnische Weiterentwicklung im Vordergrund. Dabei wird die kulturelle Genese einerseits im Hinblick auf das Konsumverhalten, dem daraus generierten Abfallaufkommen sowie den damit einhergehenden Herausbildungen des Umweltschutzes im Hinblick auf *Ökologisches Denken* als Konvergenz berücksichtigt und in die Epochen des technischen und recyclingorientierten Wandels eingeordnet. Andererseits werden Entwicklungen, wie die Einführung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes mit der Gründung der *Grünen* als ökologisch orientierte Partei, zu Beginn der 80er Jahre des 20. Jahrhunderts

in Verbindung zueinander gesetzt. Die disponible Literatur zur Papiergeschichte erlaubt eine Gliederung anhand von technischen Zäsuren – Präindustrialisierung, Industrialisierung, Digitalisierung, Einführung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes – und unter Berücksichtigung der forstwirtschaftlichen Genese – Industrialisierung, Zweiter Weltkrieg. Eine Überprüfung, ob und welche technischen Zäsuren der Papierindustrie ausschlaggebend beziehungsweise relevant für die Entstehung des Altpapiermarktes sind, findet basierend auf dieser Forschungsliteratur statt.

Mit diesen Erkenntnissen werden im zweiten und dritten Untersuchungsschritt die Einflüsse und zugleich die Abhängigkeiten des Konsumverhaltens auf die Entwicklung und den Fortbestand des Papierrecyclingprozesses analysiert. Hierzu befasst sich die Studie mit einer historischen Analyse zur Modifizierung des Lese- und Kaufverhaltens innerhalb der deutschen Gesellschaft, die seit Beginn der Digitalen Revolution eine wahrnehmbare Modifikation auf die Bedarfsverhältnisse innerhalb des Papierrecyclings nehmen. Die Strukturierung dieser beiden Untersuchungsschritte folgt dabei der technikzäsierten Gliederung der Entwicklung des Papier- und Recyclingprozesses. Die Kausalitäten der aktuellen technischen Strukturen des Papierrecyclingprozesses in Zusammenhang mit den produktspezifischen Strukturen von Kommunikations- und Packmitteln werden hierzu herausgearbeitet und im Hinblick auf die Abhängigkeit eines durch die Digitalisierung veränderten Lese- und Kaufverhaltens analysiert. Beweisführend für diese Untersuchungsschritte sind neben der Auswertung der relevanten Literatur ergänzend die statistischen Daten des *Verbands deutscher Papierfabriken VDP* zu den jährlichen Verbrauchszahlen für *Grafische Papiere* und *Verpackungspapiere*.

Der erste dieser beiden Untersuchungsschritte konzentriert sich zunächst auf die historische Genese des Kommunikationsmittelmarktes. Das Hauptaugenmerk liegt dabei speziell auf den Medien Bücher, Zeitungen und Zeitschriften, deren Herausbildung stellvertretend für sämtliche Kommunikationsmittel aus *Grafischen Papieren* analysiert wird. Darüber hinaus gibt eine Einordnung dieser Erzeugnisse aus Papier innerhalb des gesamten Kommunikationsmittelmarktes Aufschluss über die Veränderung des Konsum- bzw. Leseverhaltens und

damit auch über die Ursachen für die Reduktion des Bedarfs nach *Grafischen Papieren*. Der zweite der beiden Untersuchungsschritte befasst sich mit der Gegenüberstellung der historischen Etablierung des Packmittelmarktes. Der Fokus liegt dabei auf den ebenfalls durch die Digitale Revolution hervorgerufenen Modifikationen des Kaufverhaltens – die Förderung des Versandhandels als elektronischer Handel –, die mit einer Steigerung des Bedarfs für *Verpackungspapiere* einhergeht. Erwähnenswert dabei ist, dass die Ursprünge des Packmittelmarktes in Abhängigkeit zu den Entwicklungen des Kommunikationsmarktes stehen. Als Beispiel sei an dieser Stelle das Postwesen genannt, mithilfe dessen sich die Zeitung als Kommunikationsmittel genauso wie die Kartonage als Packmittel konstituierte. Die Analyse bindet dementsprechend das Kommunikationsmittel als Einflussfaktor innerhalb der Genese des Packmittelmarktes mit ein.

Der vierte und letzte Untersuchungsschritt verortet anschließend die bisher gewonnenen Erkenntnisse innerhalb eines *Ökologischen Diskurses*. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Analyse divergenter Modelle des Umweltschutzes für die Papier- und Recyclingwirtschaft. Für eine vergleichende Gegenüberstellung mit dem Fokus auf papierindustrielle Kriterien konzentriert sich der Diskurs auf das *Cradle to Cradle*-Konzept sowie derzeit angewandte Modelle zur *Nachhaltigen Entwicklung*. Die Begriffe *Nachhaltigkeit* und *Nachhaltige Entwicklung* kommen jedoch bereits innerhalb der Kapitel II bis IV modellunabhängig zum Einsatz. Innerhalb dieses modellunabhängigen Kontextes ist darunter das wirtschaftliche Agieren einer Organisation, Institution oder Person zu verstehen, innerhalb dessen die von der Natur zur Verfügung gestellten Ressourcen so miteingebunden werden, dass den zukünftigen Generationen die gleichen Mengen dieser Ressourcen sowie in vergleichbarer Qualität zur Verfügung stehen.²⁶

²⁶ In Anlehnung an den sogenannten Brundtland Bericht von 1987: Vgl. Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future. United Nations 1987, S. 15. https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/nachhaltige_entwicklung/dokumente/bericht/our_common_futurebrundtlandreport1987.pdf.download.pdf/our_common_futurebrundtlandreport1987.pdf [28.12.2020] und vgl. Lexikon der Nachhaltigkeit. Brundtland Bericht 1987. https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland_report_563.htm [28.12.2020].

Im Anschluss daran weitet sich die Untersuchung innerhalb dieses Kapitels für Papierwaren differenziert nach *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* sowie den dazu in Verbindung stehenden Kommunikations- und Packmittelmärkten aus. Angestrebte technische Innovationen werden dabei unter Berücksichtigung des Papierrecyclingsystems und differenziert nach den Modellen der *Nachhaltigkeit* sowie des C2C-Prinzips validiert. Der Abschnitt fokussiert darüber hinaus die Möglichkeit, dem Downcycling der Papierfasern entgegenzuwirken. Die Untersuchung konzentriert sich dabei auf aktuelle Forschungsansätze, um die Faseralterung zu verhindern beziehungsweise zu minimieren, sodass bereits gebrauchter Faserstoff ohne Qualitätsverlust erneut zum Einsatz kommt und der Produktionsprozess für Papier damit unter den Aspekten einer langfristig nachhaltigen Herstellung vollzogen werden kann. Weiterhin werden Alternativen für die Ressource Holz sowie eine divergente Herstellungs- und Herangehensweise für die Wiederverwertung im Hinblick auf einen verlustfreien Recyclingkreislauf und damit dem Entgegenstreben des Downcyclings innerhalb des Kommunikations- und Packmittelmarktes verifiziert. Im Vordergrund der Analyse stehen dabei die Umsetzbarkeit des *Cradle to Cradle*-Systems für die Papierproduktion und -wiederverwertung sowie die damit verbundenen Herausforderungen für die Erreichbarkeit eines geschlossenen Kreislaufsystems. Angemerkt sei bereits jetzt die Notwendigkeit, die ökonomischen Sachverhalte innerhalb Deutschlands als entscheidende Einflussfaktoren für die Etablierung und Weiterentwicklung umweltschützender Maßnahmen innerhalb des ökologischen Handelns miteinzubeziehen.

4 Stand der Forschung

Für die Untersuchung dieser Fragestellung wurde ein interdisziplinärer Ansatz gewählt, da sich die Grenzen des Papierrecyclingsystems – aufgrund des Downcyclings – sowohl auf den technischen Ursachen innerhalb des Fertigungsprozesses als auch auf den kulturellen Ursachen innerhalb des Lese- und Kaufverhaltens sowie im Hinblick auf die Entwicklung des *Ökologisches Denkens* gründen. Die dafür relevanten

divergenten Disziplinen untergliedern sich vornehmlich aus technischer, erzeugender Perspektive in *Grafische Papiere* und *Verpackungspapiere* sowie aus kultureller, konsumorientierter Perspektive in Kommunikations- und Packmittel. Innerhalb dieser Disziplinen wurden bereits separate Forschungsergebnisse zu deren phasenorientierten quantitativen Entwicklungen erarbeitet. Diese wurden als Teilelemente für eine bisher nicht vorliegende Gesamtdarstellung zueinander in Verbindung gesetzt und innerhalb des Papier- und Recyclingsystems als Einflussfaktoren verortet. Mit dieser Grundlage werden die Verhältnisse des Recyclingsystems für Papier im Anschluss anhand einer ökologischen Perspektivierung, unter Einbezug des *Cradle to Cradle*-Konzepts sowie eines aktuellen Modells zur *Nachhaltigen Entwicklung*, offen gelegt.

Einen kulturhistorischen Überblick zum Untersuchungsgegenstand bietet die Monografie *Papier* von Wilhelm Sandermann²⁷. Sie umfasst sowohl die Vorgänger des Beschreibstoffes als auch drucktechnische Erfindungen sowie die Anfänge des Papierrecyclings. Lore Sporhan-Krempels Arbeit *Vom Papier und seiner Verarbeitung in alter und neuer Zeit*²⁸ liefert dazu einen historischen Abriss über die erzeugende und verarbeitende Papierindustrie und nimmt dabei Rekurs auf den Buchdruck als erster großer Kunde für Papier. Eine ausführliche temporale Gegenüberstellung divergenter papiertechnischer Zäsuren zur historischen Entwicklungsgeschichte von papier- und recyclingrelevanten Themen enthält die *Zeittafel zur Papiergeschichte* von Wisso Weiß²⁹. Sie schafft ein umfangreiches Verständnis für die Zusammenhänge kulturtechnischer Ereignisse innerhalb der Papiergeschichte. Eine zu diesen Werken ergänzende philosophische Perspektive liefern die Monografien von Lothar Müller *Weisse Magie*³⁰ und Erik Orsenna *Auf der Spur des Papiers*³¹. Diese gleichen weniger einem sachlichen Leitfadens, son-

27 Sandermann, Wilhelm: *Papier. Eine Kulturgeschichte*. 3. Auflage ergänzt und überarbeitet von Klaus Hoffmann, Berlin: Springer Verlag 1997.

28 Sporhan-Krempel, Lore: *Vom Papier und seiner Verarbeitung in alter und neuer Zeit*. München: Papiertechnische Stiftung 1959.

29 Weiß, Wisso: *Zeittafel zur Papiergeschichte*. Leipzig: VEB Fachbuchverlag 1983.

30 Müller, Lothar: *Weisse Magie. Die Epoche des Papiers*. München: Carl Hanser Verlag 2012.

31 Orsenna, Erik: *Auf der Spur des Papiers. Eine Liebeserklärung*. Übersetzt aus dem Französischen von Caroline Vollmann, München: C.H. Beck Verlag 2014.

dern offerieren vielmehr eine literarische Huldigung des Werkstoffs Papier als bedeutende Erfindung. Daniel Bellingradts Studie *Vernetzte Papiermärkte*³² liefert darüber hinaus einen material- und sozialorientierten Ansatz im Hinblick auf die Entwicklungen des Papierhandels in Europa während der Frühen Neuzeit.

Um die Thematik der Kreislaufwirtschaft für Papier adäquat darzustellen, wurden die gewonnenen Kenntnisse aus der Literatur zu diesem Werkstoff mit materialübergreifenden Werken über den Gegenstand der Wiederverwertung ergänzt. Dabei lieferten Herbert Wittls *Recycling. Vom neuen Umgang mit Dingen*³³ sowie der Beitrag *Recycling. Stoffströme in der Geschichte* von Reinhold Reith³⁴ neben einer ausführlichen Begriffsklärung und -einordnung hilfreiche Kenntnisse zu kulturhistorischen Veränderungen zur Motivation der Wiederverwertung durch epochale gesellschaftliche Einflüsse. Norman Fuchsloch trägt mit seinem Beitrag *Recycling, Upcycling, Downcycling*³⁵ anlässlich des Kongresses der Georg-Agricola-Gesellschaft zu *Recycling in Geschichte und Gegenwart* eine qualitative Wertung kulturhistorischer Recyclingmaßnahmen bei. Eine sachliche Perspektive zur legislativen historischen Entwicklung der Abfall- und Recyclingwirtschaft sowie dem seit der Mitte des 20. Jahrhunderts damit einhergehenden steigenden Müllaufkommen bietet die Monografie *Einführung in die Abfallwirtschaft*³⁶ von Martin Kranert und Klaus Cord-Landwehr.

Die verfahrenstechnische Erklärung des Papierkreislaufsystems vom Papier über das Altpapier bis hin zum Recyclingpapier von Constanze Seidemann und Lydia Tempel mit dem Artikel *Entwicklung Altpapierqualität*³⁷ ermöglicht einen Überblick über die fertigungsbedingten

32 Bellingradt, Daniel: *Vernetzte Papiermärkte*. Einblicke in den Amsterdamer Handel mit Papier im 18. Jahrhundert. Köln: Herbert von Halem Verlag 2020.

33 Wittl: *Recycling. Vom neuen Umgang mit Dingen*. 1996.

34 Reith, Reinhold: *Recycling. Stoffströme in der Geschichte*. In: Sylvia Hahn/Reinhold Reith (Hrsg.): *Umwelt-Geschichte. Arbeitsfelder, Forschungsansätze, Perspektiven*. Oldenbourg: Verlag für Geschichte und Politik 2001, S. 99–120.

35 Vgl. Fuchsloch, Norman: *Recycling, Upcycling, Downcycling*. Eine umwelthistorische Ist-Soll-Analyse. In: Roland Ladwig (Hrsg.): *Recycling in Geschichte und Gegenwart*. Die Technikgeschichte als Vorbild moderner Technik. Freiberg: Georg-Agricola-Gesellschaft zur Förderung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 2003, S. 11–40.

36 Kranert/Cord-Landwehr: *Einführung in die Abfallwirtschaft*. 2010.

37 Vgl. Seidemann/Tempel: *Entwicklung Altpapierqualität*. 2015, S. 514–518.

Ursachen für die Abhängigkeit der *Verpackungspapiere* von den *Grafischen Papieren*. Die Zusammenhänge für die Entstehung dieser Abhängigkeit werden mittels der Erzeugnisse bestehend aus *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* untersucht.

Für die *Grafischen Papiere* bezieht sich die Analyse, wie bereits beschrieben, auf die Kommunikationsmittel Bücher, Zeitungen und Zeitschriften. Für die Herausarbeitung zäsurbedingter Einflussgrößen in Bezug auf papierbasierte Kommunikationsmittel dient in dieser Arbeit die phasenorientierte Gliederung von Kommunikationsmitteln mit einem primären, sekundären und tertiären Technikanspruch nach Harry Pross, die er innerhalb seiner Monografie *Publizistik*³⁸ präsentiert, als Grundlage. Die Einordnung wird mit den sich innerhalb der Digitalisierung etablierten quartären Kommunikationsmittel durch Manfred Faßler in seinem monografischen Werk *Was ist Kommunikation?*³⁹ erweitert. Für das Verständnis der Wechselwirkungen von Ursache und Wirkung durch die historische Etablierung und Weiterentwicklung von Kommunikationsmitteln im Allgemeinen bietet der Sammelband von Helmut Schanze *Handbuch der Mediengeschichte*⁴⁰ einen ausführlichen Abriss. Als vornehmlich relevante Kapitel wurden dabei die *Mediengeschichte des Drucks* von Helmut Schanze⁴¹ selbst, sowie die *Geschichte der Digitalmedien* von Manfred Kammer⁴² herangezogen. Erweitert werden die Kenntnisse zu den Kommunikationsmitteln durch Werner Faulstich, der mit seiner Monografie *Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts*⁴³ die phasenorientierte Einordnung der Kommunikationsmittel von Pross und Faßler aufgreift und mit diesem

38 Pross, Harry: *Publizistik*. Thesen zu einem Grundcolloquium. Band 10, Neuwied: Sammlung Luchterhand 1970.

39 Faßler, Manfred: *Was ist Kommunikation?* 2. Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1997.

40 Schanze, Helmut (Hrsg.): *Handbuch der Mediengeschichte*. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag 2001.

41 Schanze, Helmut: *Mediengeschichte des Drucks*. In: Helmut Schanze (Hrsg.): *Handbuch der Mediengeschichte*. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag 2001, S. 398–424.

42 Kammer, Manfred: *Geschichte der Digitalmedien*. In: Helmut Schanze (Hrsg.): *Handbuch der Mediengeschichte*. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag 2001, S. 519–554.

43 Faulstich, Werner: *Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts*. München: Wilhelm Fink Verlag 2012.

Fundament eine systematische Mediendarstellung in Verbindung mit den daraus resultierenden Wechselwirkungen vornimmt.

Einen ersten Überblick zur Tragweite der Erfindung des Buchdrucks mit der massenhaften Erzeugung von papierbasierten Kommunikationsmitteln sowie der Herausbildung divergenter Medienarten liefert *Gutenberg und seine Wirkung* von Stephan Füssel⁴⁴. Daran angegliedert werden die Informationen zur Entwicklungsgeschichte differenziert nach den Printmedien Buch, Zeitung und Zeitschrift untersucht und mittels medienhistorischer Zäsuren spezifiziert. Damit lässt sich eine Verbindung vom gedruckten Kommunikationsmittel zu den *Grafischen Papieren* herstellen. Ausgewählt wurden dafür die Monografien *Geschichte des Deutschen Buchhandels* von Reinhard Wittmann⁴⁵, *Buchgeschichte* von Helmut Hilz⁴⁶, *Buch* von Ursula Rautenberg und Dirk Wetzel⁴⁷, *Zeitung* von Erich Straßner⁴⁸, *Deutsche Pressegeschichte* von Rudolf Stöber⁴⁹, *Die Zeitschrift* von Wilmont Haacke⁵⁰ sowie *Grundzüge der Medien- und Kommunikationsgeschichte* von Jürgen Wilke⁵¹. Begleitend zu diesen geisteswissenschaftlich geprägten Werken liefert das ingenieurwissenschaftliche Standardwerk *Druck- und Medientechnik* von Helmut Teschner⁵² einen verfahrenstechnischen Grundriss zu historischen und aktuellen Fertigungsmethoden für Kommunikationsmittel.

44 Füssel, Stephan: *Gutenberg und seine Wirkung*. Frankfurt am Main/Leipzig: Insel Verlag 1999.

45 Wittmann, Reinhard: *Geschichte des Deutschen Buchhandels*. 4. aktualisierte und erweiterte Auflage, München: C.H. Beck Verlag 2019.

46 Hilz, Helmut: *Buchgeschichte*. Eine Einführung. Berlin/Boston: De Gruyter Saur Verlag 2019.

47 Rautenberg, Ursula/Wetzel, Dirk: *Buch*. Tübingen: Niemeyer Verlag 2001.

48 Straßner, Erich: *Zeitung*. Tübingen: Niemeyer Verlag 1999.

49 Stöber, Rudolf: *Deutsche Pressegeschichte*. Einführung, Systematik, Glossar. Konstanz: UVK-Medien 2000.

50 Haacke, Wilmont: *Die Zeitschrift*. Schrift der Zeit. Essen: Stamm Verlag 1961.

51 Wilke, Jürgen: *Grundzüge der Medien- und Kommunikationsgeschichte*. 2. durchgesehene und ergänzte Auflage, Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag GmbH & Cie 2008.

52 Teschner, Helmut: *Druck- und Medientechnik*. Informationen gestalten, produzieren, verarbeiten. 14. Auflage, Konstanz: Christiani Verlag 2017.

Die ausführliche Monografie von Heinz Schmidt-Bachem *Aus Papier*⁵³ mit kulturhistorischem Fokus auf die Papierverarbeitung schafft eine Verbindung zwischen den Untersuchungsgegenständen Kommunikations- und Packmittel. Dabei werden sowohl die aufgrund der Papierverarbeitung entstehenden Erzeugnisse als auch das dafür erforderliche Handwerk illustriert.

Die Ursprünge des Packmittelmarktes und des dafür erforderlichen Warenhandels liegen innerhalb bzw. nahe relevanter Institutionen des Kommunikationsmittelmarktes. So beschreiben Helmuth Helwig in seinem zweibändigen Werk *Das deutsche Buchbinderhandwerk*⁵⁴ und Bernhard Harms in *Zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Buchbinderei in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts*⁵⁵ wie die Buchbinder in den präindustriellen Regionen des heutigen Deutschlands die Fertigung von Behältern als Packmittelvorgänger übernahmen. Einen zeitlich daran anschließenden Überblick zur Entstehungsgeschichte einer Packmittelindustrie sowie des dazugehörigen Marktes gewähren die Monografien *Die schöne Hülle* von Michael Dauskart⁵⁶, *Verpackung gelobt, getadelt – unentbehrlich!* von Reinmar Fürst⁵⁷ sowie *Verpackung. Eine neue Wirtschaftsmacht* von Stanislaus Zentytzki⁵⁸. Darüber hinaus beschreibt Klaus Kerschensteiner innerhalb seiner Dissertation zur *Verpackungssemiotik*⁵⁹ die kommunikative Ursache und Wirkung von Packmitteln und verortet diesen Untersuchungsgegenstand dadurch

53 Schmidt-Bachem, Heinz: *Aus Papier. Eine Kultur- und Wirtschaftsgeschichte der Papier verarbeitenden Industrie in Deutschland*. Berlin: De Gruyter Verlag 2011.

54 Helwig, Hellmuth: *Das deutsche Buchbinder-Handwerk. Handwerks- und Kulturgeschichte*. Band 1, Stuttgart: Hiersemann Verlag 1961. und Helwig, Hellmuth: *Das deutsche Buchbinder-Handwerk. Handwerks- und Kulturgeschichte*. Band 2, Stuttgart: Hiersemann Verlag 1965.

55 Harms, Bernhard: *Zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Buchbinderei in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts*. Technisch, statistisch, volkswirtschaftlich. Tübingen: Mohr Verlag 1902.

56 Dauskart, Michael: *Die schöne Hülle. Zur Geschichte der Ästhetik der Verpackung*. Göttingen: Städtisches Museum 1982.

57 Fürst, Reinmar: *Verpackung gelobt, getadelt, unentbehrlich. Ein Jahrhundert Verpackungsindustrie*. Düsseldorf/Wien: Econ Verlag 1973.

58 Zentytzki, Stanislaus M.: *Verpackung. Eine neue Wirtschaftsmacht*. Murnau: Lux Verlag 1954.

59 Kerschensteiner, Klaus: *Verpackungssemiotik*. In: Martin Nies (Hrsg.): *Schriften zur Kultur- und Mediensemiotik, Online*. Band 6, Flensburg: Schüren Verlag 2019.

ebenfalls als Kommunikationsmittel. Mit der Monografie von Wolfgang König *Geschichte der Wegwerfgesellschaft*⁶⁰ wird überdies eine Verbindung vom Packmittel als zu entsorgendes Erzeugnis und dem Bedarf des Wiederverwertens geschaffen.

Als Voraussetzung für die Entstehung eines Verpackungsmarktes liegt der Fokus innerhalb dieser Arbeit auch auf den Entwicklungen des Handels. Die Monografie *Die Welt aus den Angeln* von Philipp Blom⁶¹ liefert dazu hilfreiche Kenntnisse zu den gesellschaftlichen Veränderungen während der Frühen Neuzeit, angetrieben durch den klimatischen Wandel innerhalb Europas, die unter anderem Einfluss auf Handel und Märkte nahmen. Die Perspektive auf den für einen wachsenden Verpackungsmarkt erforderlichen Handel schafft zudem der Sammelband *Als die Post noch Zeitung machte*, herausgegeben von Klaus Beyrer und Martin Dallmeier⁶². Die historische Entwicklung des sich daraus etablierenden Versandhandels wird mit Fokus auf den Buchmarkt durch die Monografie *Geschichte des Versandbuchhandels* von Christine Haug und Natalie Kruse⁶³ dargestellt. Einen produktunabhängigen Überblick zur handelspezifischen Perspektive der deutschen Marktwirtschaft bietet darüber hinaus der Sammelband *Wirtschaftsgeschichte als Kulturgeschichte* von Hartmut Berghoff und Jakob Vogl⁶⁴. Mithilfe dieser Untersuchung wird die Entwicklung des Handels und dem damit verbundenen Wachstum des Packmittelmarktes analysiert.

Des Weiteren lässt sich die kulturelle und technische Verbindung von Kommunikationsmitteln zu *Grafischen Papieren* und von Packmitteln zu *Verpackungspapieren* sowie die quantitative Konsolidierung

60 König, Wolfgang: *Geschichte der Wegwerfgesellschaft. Die Kehrseite des Konsums*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag 2019.

61 Blom, Philipp: *Die Welt aus den Angeln. Eine Geschichte der Kleinen Eiszeit von 1570 bis 1700*. München: Carl Hanser Verlag 2017.

62 Beyrer, Klaus/Dallmeier, Martin (Hrsg.): *Als die Post noch Zeitung machte. Eine Pressegeschichte. Eine Publikation des Deutschen Postmuseums, Frankfurt am Main* anlässlich der gleichnamigen Ausstellung. Gießen: Anabas Verlag 1994.

63 Haug, Christine/Kruse, Natalie: *Geschichte des Versandbuchhandels. Von seinen Anfängen in den 1860er Jahren bis zur Gegenwart*. Wiesbaden: Harrassowitz Verlag 2004.

64 Berghoff, Hartmut/Vogl, Jakob (Hrsg.): *Wirtschaftsgeschichte als Kulturgeschichte. Dimensionen eines Perspektivenwechsels*. Frankfurt am Main: Campus Verlag 2004.

dieser Papierspezifikationen durch die Applikation der Daten des VDP⁶⁵ unterstützend mittels phasendifferenzierter Diagramme abbilden.

Die Verortung dieser bisher gewonnenen Erkenntnisse erfolgt innerhalb eines *Ökologischen Diskurses*. Dazu wird zunächst mit Hilfe der philologisch perspektivierten Monografie *Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie* von Erwin Morgenthaler⁶⁶ die Entwicklung des *Ökologischen Denkens* skizziert. Diese Skizze schafft eine Orientierung für die darauffolgende Detektion der methodischen Umsetzung des *Ökologischen Denkens* differenziert nach ausgewählten Modellen der *Nachhaltigen Entwicklung* gegenüber des *Cradle to Cradle*-Modells. Die Vorstellung und Erläuterung dieser Modelle erfolgt für die *Nachhaltige Entwicklung* anhand der Monografien *Nachhaltigkeit für Einsteiger* von Frank Stolze und Anna Petrljic⁶⁷, *Grundkurs Nachhaltigkeit* von Claus-Peter Hutter, Karin Blessing und Rainer Köthe⁶⁸ und *Nachhaltigkeit. Eine Einführung* von Armin Grunwald und Jürgen Kopfmüller⁶⁹. Dem gegenüber steht die Illustration des Konzepts *Cradle to Cradle* mit den Werken *Cradle to Cradle. Einfach intelligent produzieren*⁷⁰ sowie *Die nächste industrielle Revolution*⁷¹ von den Urhebern des Konzepts Michael Braungart und William McDonough. Durch die Gegenüberstellung dieser Modelle wird die divergente methodische Herangehensweise innerhalb des *Ökologischen Denkens* deutlich. Die kulturelle Komponente erfolgt dabei mittels des 2017 erschienenen Fazits *Wir sind dran* des *Club of Rome* von Ernst Ulrich von Weizsäcker und Anders Wijkman⁷² zu den ökologischen Entwicklungen seit der Ver-

65 VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht.

66 Morgenthaler, Erwin: *Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie. Die Entwicklung ökologischen Denkens und seiner sprachlichen Ausdrucksformen*. Berlin: Erich Schmidt Verlag 2000.

67 Stolze/Petrljic: *Nachhaltigkeit für Einsteiger*. 2016.

68 Hutter, Claus-Peter/Blessing, Karin/Köthe, Rainer: *Grundkurs Nachhaltigkeit. Handbuch für Einsteiger und Fortgeschrittene*. München: oekom Verlag 2012.

69 Grunwald, Armin/Kopfmüller, Jürgen: *Nachhaltigkeit. Eine Einführung*. Frankfurt am Main: Campus Verlag 2006.

70 Braungart/McDonough: *Cradle to Cradle*. 2014.

71 Braungart, Michael: *Die nächste industrielle Revolution. Die Cradle to Cradle-Community*. Hamburg: Europäische Verlagsanstalt 2008.

72 von Weizsäcker, Ernst Ulrich/Wijkman, Anders: *Wir sind dran. Was wir ändern müssen, wenn wir bleiben wollen*. 2. Auflage, Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus 2017.

öffentlichung der Studie *Die Grenzen des Wachstums*⁷³ im Jahre 1972. Einen faktenorientierten und naturwissenschaftlichen Überblick zu diesem Diskurs liefert dabei das Lehrbuch *Humanökologie* von Wolfgang Nentwig⁷⁴.

Als Quellen dienten weiterhin drei Interviews mit Experten innerhalb der Papier- und Kreislaufwirtschaft. Das erste Interview, mit dem Geschäftsführer des Regensburger Recyclingunternehmens *Zellner Recycling GmbH* Maximilian Scheidacker, zu den recyclingbedingten Sachverhalten schaffte einen allgemeinen Überblick zu den Bedingungen innerhalb eines Wiederverwertungszyklus vom Sammeln über das Sortieren bis hin zur Auslieferung des Sekundärfaserstoffes an die Papierindustrie. Innerhalb eines zweiten Interviews wurde Thomas Braun, Geschäftsführer des *Bundesverbands Sekundärrohstoffe und Entsorgung* in Bonn, zu den Kriterien innerhalb des Altpapierhandels befragt. Das Hauptaugenmerk lag in diesem Gespräch auf der komplexen Vernetzung beteiligter Organisation und Interessensvertreter innerhalb des Altpapiermarktes. Der Fokus innerhalb des dritten Interviews mit Michael Braungart, Begründer des *Cradle to Cradle*-Konzepts, lag auf den Möglichkeiten zu verfahrenstechnischen Innovationen nach dem C2C-Prinzip sowie auf den damit verbundenen gesellschaftlichen Herausforderungen und Aufgaben. Die vollständigen Interviews können im Anhang eingesehen werden.

73 Meadows, Dennis/Meadows, Donella/Zahn, Erich/Milling, Peter: *Die Grenzen des Wachstums*. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Stuttgart 1972.

74 Nentwig, Wolfgang: *Humanökologie. Fakten – Argumente – Ausblicke*. 2. völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Berlin/Heidelberg: Springer Verlag 2005.

II Retrospektive Analyse der deutschen Papier- und Recyclingwirtschaft

In diesem Kapitel gilt die Aufmerksamkeit der Entstehungsgeschichte der Papierindustrie. Der Fokus der Untersuchung liegt dabei neben den signifikanten technischen Zäsuren auf der Entwicklung der deutschen Recyclingwirtschaft für den Werkstoff Papier. Der Fachbegriff ‚Werkstoff‘ beschreibt ein aus Rohstoffen gefertigtes Material, das in der Weiterverarbeitung als Hauptbestandteil für ein Endprodukt dient. Für die Erläuterungen in diesem Kapitel ist das Antizipieren der Definition für den Werkstoff Papier aus heutiger Sicht dienlich, da er in seiner Materialität als Basis für die vorliegende Arbeit dient. Die Beschreibung für Papier wurde am *Deutschen Institut für Normung* unter der Nummer DIN 6730⁷⁵ amtlich festgelegt und besagt, „[...] dass Papier ein flächiger, im Wesentlichen aus Fasern meist pflanzlicher Herkunft bestehender Werkstoff ist, der durch Entwässerung einer Faserstoffaufschwemmung auf einem Sieb gebildet wird“⁷⁶.

Man differiert je nach Flächengewicht zwischen Papier, Karton und Pappe, wobei diese Unterscheidungen je nach Urheber abweichen können. Trobas (1982) greift dazu die Definition der DIN 6730 von 1971 auf, deren Differenzierung als gebräuchlichste Einordnung Verwendung findet. Diese grenzt Papier bis zu einem Flächengewicht von 150 Gramm pro Quadratmeter (g/m^2) ein. Als Karton bezeichnet man Werkstoffe, deren Gewicht zwischen 250 und 450 Gramm pro Quadratmeter liegt und von Pappe spricht man ab einem Gewicht von 600 Gramm pro Quadratmeter. Materialien mit Flächengewichten zwischen den hier definierten Typen bewegen sich in einem begriffsun-sicheren Bereich und werden in der Literatur der Verwendung ent-

75 Aktuelle Version: DIN 6730:2017–09. Papier, Pappe und Faserstoff – Begriffe. Beuth. Publishing DIN. DIN 6730:2017–09. <https://www.beuth.de/de/norm/din-6730/274761372> [28.12.2020].

76 Bartels, Klaus B: Papierherstellung in Deutschland. Von der Gründung der ersten Papierfabriken in Berlin und Brandenburg bis heute. Berlin/Brandenburg: be.bra Wissenschaft Verlag 2011, S. 13.

sprechend jeweils gesondert zugeordnet.⁷⁷ Da das Flächengewicht für dieses Kapitel grundsätzlich keine Relevanz besitzt, wird der Werkstoff ausschließlich mit dem Begriff Papier beschrieben. Auf davon abweichende erforderliche Differenzierungen wird gegebenenfalls gesondert hingewiesen.

Laut Herbert Wittl (1996) etablierte sich der Terminus ‚Recycling‘ als Begriff für die Wiederaufbereitung von Papier und anderen Materialien zu Beginn der 1970er Jahre zunächst im angloamerikanischen Sprachgebrauch als Reaktion der Deklaration von US-Präsident Richard Nixon:

„As we look toward the long-range future [-] to 1980, 2000 and beyond [-] recycling of materials will become increasingly necessary not only for waste disposal but also to conserve resources. [...]“⁷⁸

Die Forderung Nixons wurde mit dem US-amerikanischen Rohstoffwiedergewinnungsgesetz *Resource Recovery Act* umgesetzt.⁷⁹ In die deutschen Wörterbücher wurde Recycling erstmals 1973 aufgenommen, wobei die *Gesellschaft für Deutsche Sprache* bei der Analyse der Terminologie feststellte, dass kein vergleichbarer Begriff im deutschen Sprachgebrauch existiert.⁸⁰ Neben der englischen Schreibweise wird heute zum Teil auch die ‚Rezyklierung‘ als deutscher Terminus gebraucht. Die offizielle Definition laut Duden beschreibt den Begriff als „Aufbereitung und Wiederverwendung bereits benutzter Rohstoffe“⁸¹. Insbesondere der Umweltdiskurs bringt heute verschiedene Modifikationen dieses Ausdrucks, wie ‚Upcycling‘ und ‚Downcycling‘ hervor, um eine Aussage über die Qualität der wiederverwerteten Materialien, gemessen an

77 Vgl. Trobas, Karl: *ABC des Papiers. Die Kunst, Papier zu machen*. Graz/Austria: Akademische Druck- und Verlagsanstalt 1982, S. 5.

78 Nixon, Richard. *Special Message to the Congress on Environmental Quality*. In: Gerhard Peters/John T. Woolley: *The American Presidency Project*. (10.02.1970) <https://www.presidency.ucsb.edu/documents/special-message-the-congress-environmental-quality> [07.01.2021].

79 Vgl. Wittl: *Recycling. Vom neuen Umgang mit Dingen*. 1996, S. 30.

80 Vgl. Jetter, Ulrich: *Recycling in der Materialwirtschaft. Stoffkreisläufe-Rückgewinnung-Abfallnutzung*. In: *Expandierende Märkte*. Band 5, Hamburg: Spiegel Verlag 1975, S. 2.

81 Duden. *Recycling*. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Recycling> [03.09.2019].

der erstmaligen Verwendung zu treffen.⁸² Das vorliegende Kapitel wird diese Modifikationen für die Deskription der Papiergüte innerhalb des Recyclingsystems nutzen.

In der sondierten Literatur lassen sich zwei differente Leitmotive für die Wiederverwertung von Materialien feststellen. Das erste Motiv findet in der Analyse Werner Fuchslochs (2003) Anwendung, der die Ursachen für das Recycling als bewussten Umgang mit Ressourcen retrospektiv betrachtet. Das Bestreben der materiellen Verwertung sekundärer Rohstoffe lässt sich dabei aus einem Mangel konstatieren, der entweder das Individuum oder eine ganze Gesellschaft betrifft.⁸³ Dietrich Weder (2000) beleuchtet die Bestrebungen zur Wiederverwertung als zweites Motiv hingegen aus der soziologischen Perspektive einer sogenannten ‚freien Gesellschaft‘. Das Recyclingbestreben lässt sich dabei auf das Bewusstsein für die Endlichkeit der Ressourcen zurückführen. Es dient also der Schonung von Umwelt und Natur.⁸⁴ Diese allgemeingültig formulierten, differenten Sichtweisen auf die Motivation des Wiederverwertens von Materialien wird in diesem Kapitel speziell für den Werkstoff Papier als Sekundärstoff untersucht.

Für die Aufarbeitung der historischen Entwicklung der deutschen Papier- und Recyclingwirtschaft wurde ein chronologisch systematischer Zugang gewählt, der die Untersuchung in fünf Epochen unterteilt, die mit einer bedeutenden technischen Zäsur jeweils eine neue Ära für den Werkstoff Papier und seiner Fertigung darstellen. Begleitend dazu stellt ein kurzer deskriptiver Abriss die Entwicklung von Papier, dessen Weg nach Deutschland und die damit verbundene Verdrängung zuvor verwendeter Beschreibstoffe dar.

Die erste Epoche leitet anschließend die Analyse mit der handwerklichen Papierfertigung sowie ersten Recyclingmaßnahmen aufgrund von Rohstoffknappheit vor der Industriellen Revolution ein und mündet durch die Entdeckung des Holzes als vermeintlich grenzenloser Rohstoff im Jahre 1844 für die Papierherstellung in das Zeitalter der

⁸² Vgl. Fuchsloch: Recycling, Upcycling, Downcycling. 2003, S. 26f.

⁸³ Vgl. ebd., S. 11.

⁸⁴ Vgl. Weder, Dietrich Jörn: Bürger sorgen sich um die Umwelt, aber zahlen wollen sie nicht. Einstellungen zu ökologischen Fragen haben sich in den neunziger Jahren verändert/ Beim Auto endet das Verständnis. In: Frankfurter Rundschau Nr. 158 (11.07.2000), S. 6.

Industrialisierung. Als signifikanten Einschnitt in die bis dato positive Industrieentwicklung stellt das Dritte Reich eine historische Zäsur dar, die sich insbesondere durch das Bestreben nach Autarkie sowie die kriegsbedingte Aufrüstung in negativer Weise auf die Papierindustrie aber auch auf die mit dem Rohstoff Holz in Verbindung stehenden Forstwirtschaft des Landes auswirken.

Die anschließende Epoche knüpft zeitlich an das Ende des Zweiten Weltkriegs an und bringt Veränderungen im Umgang mit natürlichen Ressourcen innerhalb der sich in Deutschland etablierenden Konsumgesellschaft ab der zweiten Hälfte des 20sten Jahrhunderts hervor, gefolgt von einem erstarkenden Bewusstsein für die Endlichkeit jener Rohstoffe und die daraus resultierenden Entwicklungen im Sinne einer Genese hin zur nachhaltigen Papierwirtschaft. Die Aufarbeitung dieser Ära zwischen dem Ende des Dritten Reichs und der Einführung einer obligatorischen Kreislaufwirtschaft in der Mitte der 90er Jahre schließt relevante Innovationen im Herstellungs- und Verwertungsprozess für Papier ein.

Die nächste und für diese Untersuchung wesentliche Epoche in diesem Kapitel beginnt mit der Einführung einer bundesweiten Kreislaufwirtschaft in der Mitte der 90er Jahre des 20sten Jahrhunderts, die sich neben anderen Stoffen auch auf Papier als Erzeugnis bezieht und schreibt damit die Wiederverwertung von gebrauchtem Papier gesetzlich fest. Die Aufarbeitung der rund 25jährigen Entwicklung der obligatorischen Papier- und Recyclingwirtschaft sowie deren Konnexion zueinander liefert das Verständnis für den gegenwärtigen Sachverhalt der Papier- und Recyclingindustrie sowie den damit verbundenen Herausforderungen bezogen auf eine hohe Altpapierquote – darunter sind die AP-EQ sowie die AP-RQ gleichermaßen zu verstehen – in Verbindung mit einer alterungsbedingten Reduktion der Faserqualität.

1 Deskriptiver Abriss zur Etablierung von Papier als Beschreibstoff innerhalb Deutschlands

Das Bedürfnis der Wissensübermittlung beziehungsweise -verbreitung lässt sich bis in die Urzeit zurückverfolgen. Ortsgebundene Methoden der Wissensarchivierung, wie Höhlenmalereien, standen den ökonomischen Bedingungen konträr gegenüber. Erste Innovationen, wie das Bemalen tragbarer Steine, Tontafeln⁸⁵, Holz und Knochen als transportfähige Alternative waren aufgrund ihrer Größe und ihres Gewichts dennoch unvorteilhaft. Mit dem Bestreben nach Verbreitung und Vielfältigung von Wissen und Information erwies sich in Ägypten die Erfindung des ‚Papyrus‘⁸⁶, hergestellt aus der gleichnamigen Staude, ab ungefähr 3.000 v. Chr. als leichteren und handlicheren Beschreibstoff als eine adäquate Innovation.⁸⁷ Das Material wurde in Form von Rollen gefertigt und auf deren Innenseite beschriftet. Rund 250 Jahre vor Christi Geburt zählte man in der Bibliothek von Alexandria bereits über 400.000 aus dem Werkstoff Papyrus gefertigte Schriftrollen.⁸⁸ Die Limitierung des Papyrus durch den ortsgebundenen Staudenanbau begünstigte auf der anderen Seite des Mittelmeeres die Erfindung des ‚Pergaments‘ als eine ebenso praktische Alternative, bestechend durch Leichtigkeit und Handlichkeit. Namensgeber für das aus Tierhäuten bestehende Material war die heute türkische Stadt Pergamo.⁸⁹ Der Vorteil von Pergament war dessen hochwertige Qualität, der ein beidseitiges Beschriften des Werkstoffes ermöglichte. Für längere Dokument-

⁸⁵ In Bulgarien fand man 1969 eine mit komplexen Schriftzeichen versehene Tontafel, die auf eine Zeit um 3.000 v. Chr. geschätzt wird. Vgl. Weiß: Zeittafel zur Papiergeschichte. 1983, S. 7.

⁸⁶ Der Begriff ‚Papier‘ ist eine Ableitung des lateinischen Wortes ‚Papyrus‘. Vgl. Duden. Papyrus. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Papier> [28.11.2018] und vgl. DWDS. Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. Papyrus. <https://www.dwds.de/wb/Papyrus#wb-1> [07.01.2021].

⁸⁷ Vgl. Sporhan-Krempel: Vom Papier und seiner Verarbeitung in alter und neuer Zeit. 1959, S. 9. und vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 28f.

⁸⁸ Vgl. Weiß: Zeittafel zur Papiergeschichte. 1983, S. 15.

⁸⁹ Vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 27.

inhalte verwendete man mehrere Pergamentbogen, beschriftete diese beidseitig und trug sie dann in der richtigen Reihenfolge zwischen zwei Deckeln aus Holz, Leder oder anderen Materialien zusammen. Dieser Vorgänger des heutigen Buches ist als Kodex (lateinisch: codex) bekannt.⁹⁰ Vorteile der Kodizes gegenüber den Schriftrollen waren neben Qualität und Verfügbarkeit auch die handlichere Nutzung sowie die einfachere Lagerung aufgrund des kompakteren Formats.

Während sich der auf Pergament basierte Kodex im gesamten Europa etablierte, entwickelte sich in China das Herstellungsverfahren für die Fertigung des ersten Papiers aus den Fasern des Maulbeerbaumes. Laut Schriften aus dem Jahre 105 n. Chr. soll das Verfahren der Papierherstellung zu dieser Zeit von dem chinesischen Staatsminister Tsai Lun⁹¹ im Osten des Landes entwickelt worden sein.⁹² Die folgenden Jahrhunderte waren durch die Manifestation der Papierfertigung in China, sowie die Weiterentwicklung und die Ausbreitung des Herstellungsverfahrens in benachbarte Länder geprägt.⁹³ Bei einem Grenzstreit zwischen den durch chinesische Truppen unterstützten Türken und dem angrenzenden arabischen Reich verhalf 751 n. Chr. zur Expansion des Wissens über die Papierherstellung in den Westen. Laut Lothar Müllers Monografie *Weißer Magie – Die Epoche des Papiers* wurden bei diesem Streit chinesische Papiermacher gefangen genommen, die man zur Preisgabe ihres Handwerks nötigte.⁹⁴ Die Kunde über das Verfahren zur Fertigung von Papier verbreitete sich allerdings nur langsam, da dieses die Qualität des im Westen bevorzugt verwendeten Beschreibstoffes Pergament nicht erreichte. Es sollten nochmals rund 400 Jahre vergehen, bis die Kenntnis über das Verfahren zur Papierherstellung

90 Vgl. ebd., S. 23.

91 Quellen aus der heutigen Zeit datieren das älteste nachweisbare Papier allerdings bereits auf das zweite Jahrhundert v. Chr. zurück. Demnach geht die Erfindung des Verfahrens nicht auf Tsai Lun zurück, sondern wurde schon vor seiner Zeit entwickelt. Vgl. Orsenna: *Auf der Spur des Papiers*. 2014, S. 20.

92 Vgl. Sandermann: *Papier. Eine Kulturgeschichte*. 1997, S. 65.

93 Vgl. Fiebig, Eberhard (Hrsg.)/Arndt, Karl Heinz/Assion, Peter/Brantl, Victor/et. al.: *Vom Zauber des Papiers. Von den Anfängen in China über die Technik der Herstellung bis zur Vielfalt der Verwendung*. München: Moos Verlag 1978, S. 7.

94 Vgl. Müller: *Weisse Magie*. 2012, S. 21.

die Grenzen Europas erreichte.⁹⁵ Zu dieser Zeit wurden als Rohstoff für die Papierfertigung Lumpen und Hadern, also aussortierte zerschlissene Kleidung, Stricke oder Taue, eingesetzt. Dieses Material eignete sich nach Zerkleinerung als Faserstoff für den Erhalt eines qualitativen Beschreibstoffes.⁹⁶ Die Herstellung von Papier auf dem europäischen Kontinent wurde erstmals für das 12. Jahrhundert im spanischen Xativa, in der Nähe von Valencia, nachgewiesen. Dieser Weg lässt sich durch die damalige Zugehörigkeit des Gebietes zum Arabischen Reich erklären. Von der Herstellung zeugen Dokumente, in denen von einem zunehmend florierenden Papierhandel in dieser Gegend berichtet wird.⁹⁷ Die Kunde über die Papierherstellung ebnete sich nicht nur den Weg über Gibraltar nach Europa. Auch für Italien existieren ähnlich frühe Nachweise zur Papierproduktion. Vermutlich nahm auch diese Entwicklung den Seeweg zunächst auf die ebenfalls von Arabern besetzte Insel Sizilien, weiter auf das europäische Festland⁹⁸ bis zu den heutigen deutschen Grenzen im Spätmittelalter im Jahre 1389.⁹⁹

2 Das Handwerk der präindustriellen Papierfertigung

Eine der ersten Papiermühlen innerhalb der heutigen deutschen Grenzen wurde von dem einflussreichen Nürnberger Ratsherren und Großhändler Ulman Stromer (1329–1407) errichtet, der von dem zu jener Zeit nördlich der Alpen noch unbekanntem Handwerk durch seine Außenhandelseinsätze in Italien Kenntnis erlangte.¹⁰⁰ Der Bedarf an Schreibmaterial nahm im Laufe der Zeit zu, sodass die Nachfrage nach der von Nutztieren stammenden Haut als Basismaterial für das favorisierte Pergament nicht mehr gedeckt werden konnte und sich das Papier

95 Vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 43.

96 Vgl. Küffner, Georg (Hrsg.): Von der Rolle des Papiers. München: Deutsche Verlagsanstalt 2007, S 28f.

97 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 115.

98 Vgl. ebd., S. 116.

99 Vgl. Küffner: Von der Rolle des Papiers. 2007, S 32.

100 Vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 44.

zum primär genutzten Beschreibstoff etablierte.¹⁰¹ Diese Entwicklung erfolgte jedoch laut Bellingradt (2020) europaweit nicht linear, sondern in Abhängigkeit regionaler und sozialer Verhältnisse, sodass der Gebrauch von Papier verglichen mit dem des Pergaments erst zum Übergang vom 15. zum 16. Jahrhundert dominierte.¹⁰²

Ein Grund für die steigende Nachfrage nach Papier war das wachsende Kanzlei- und Urkundenwesen innerhalb Europas für die Aufzeichnung von Gesetzen und Verordnungen.¹⁰³ Als weitere ausschlaggebende Entwicklung für den steigenden Papierbedarf sei die Einführung des Buchdrucks durch Johannes Gutenberg (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 1.1) in der Mitte des 15. Jahrhunderts hervorzuheben. Seine Erfindung revolutionierte das Reproduzieren von Schriften und Büchern¹⁰⁴ durch die Mechanisierung des Produktionsprozesses im Vergleich zum bis dahin gebräuchlichen Vervielfältigen per Hand.¹⁰⁵ Auch die Begründung des für die Allgemeinheit nutzbaren, deutschen Postwesens (Vergleiche Kapitel IV, Abschnitt 1.3) im Jahre 1516¹⁰⁶, führte unweigerlich zu einer Steigerung des Absatzmarktes, genauso wie die ersten, in regelmäßigen Abständen veröffentlichten, gedruckten Avisen zu Beginn des 17. Jahrhunderts (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 1.2).¹⁰⁷ Zu dieser Zeit existierten bereits rund 190 Papiermühlen innerhalb Deutschlands,¹⁰⁸ deren Betreiber alle ein Interesse an Lumpen und Hadern für die Papierproduktion hatten.¹⁰⁹ Heute bezeichnet man die wirtschaftlichen Bedingungen in diesen Jahrhunderten als Wachstums-

101 Vgl. Weiß: Zeittafel zur Papiergeschichte. 1983, S. 44.

102 Vgl. Bellingradt: Vernetzte Papiermärkte. 2020, S. 90.

103 Vgl. Weiß: Zeittafel zur Papiergeschichte. 1983, S. 43f.

104 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 131.

105 Vgl. Müller: Weisse Magie. 2012, S. 121f.

106 Vgl. Weiß: Zeittafel zur Papiergeschichte. 1983, S. 82.

107 Vgl. Straßner: Zeitung. 1999, S. 79.

108 Vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 45.

109 Parallel zu dieser Zeit beschäftigte sich der königlich-polnische und kurfürstlich-sächsische Kammer- und Berggrat sowie Oberberghauptmann des Erzgebirges Hans Carl von Carlowitz mit dem damaligen Bedarf an Holz. Für Erzgruben und Schmelzhütten des Erzgebirges wurde sehr viel Holz als Energiequelle verbraucht. Hinzu kam ein starkes Bevölkerungs- und Städtewachstum, das zu einer Holznot führte. In seinem 1713 erschienenen Werk *Sylvicultura Oeconomica* fordert er einen respektvollen und pfleglichen Umgang mit den Wäldern und begründet damit erstmals den Begriff der *Nachhaltigkeit* in Bezug auf forstwirtschaftliche Bedingungen. Da zu jener Zeit noch Lumpen anstelle von Holz

markt für den Werkstoff Papier, der den Rohstoffbedarf mit einschließt. Auf der Basis von Hadern und Lumpen als Papierrohstoff waren aufgrund der Zweitnutzung quantitativ natürliche Grenzen gesetzt, da diese von alten Kleidungsstücken stammten und oft selbst von der Bevölkerung weiter verwendet wurden,¹¹⁰ beispielsweise als Düngemittel für den eigenen Garten. Dementsprechend limitiert war die Ausbeute durch die sogenannten umherziehenden Lumpensammler, die diese Ware abholten und an die Papiermacher verkauften. Weil der Preis, den die Betreiber der Papiermühlen für Lumpen bezahlten, in den verschiedenen europäischen Staaten zusätzlich sehr stark variierte, versuchten die Lumpensammler ihre Ware an die Meistbietenden zu verkaufen. Andere bekamen demnach zu wenig oder überhaupt kein Material für das Betreiben ihrer Papiermühle. Infolgedessen wurden Verbote für die Ausfuhr in den verschiedenen Ländern erlassen, deren Verstöße man mit hohen Strafen ahndete.¹¹¹ In England erließ man sogar ein Verbot, das den Angehörigen die Bestattung der Verstorbenen in Leichenhemden verwehrte, um diese weiter nutzen zu können.¹¹² Diese Maßnahmen verfehlten allerdings ihre Wirkung und begünstigten dagegen den Schwarzhandel mit immer neuen, raffinierten Methoden. Trotz der strengen Kontrollen schafften es die Lumpensammler, ihre Ware über die Grenzen zu schmuggeln.¹¹³ Allerdings wuchs der Bedarf im 18. Jahrhundert so stark an, dass selbst die Einhaltung territorialer Ausfuhrverbote keine Abhilfe mehr hätten schaffen können.

Zwar konnten in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts durch die in England angestoßene Weiterentwicklung der Textilherstellung im Hinblick auf das Spinnen und Weben und einem höherfrequentierten Wechsel des Gewandes die anfallenden Lumpen und Hadern gestei-

als Rohstoff in der Papierindustrie verwendet wurde, waren die Forderungen des Bergrats für das Papierhandwerk zu dieser Zeit nicht maßgebend. Vgl. Radkau, Joachim: Holz. Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt. München: oekom Verlag 2007, S.163–170.

110 Vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S.166f.

111 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S.138f. und vgl. Müller: Weisse Magie. 2012, S.76f.

112 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S.140.

113 Vgl. Orsenna: Auf der Spur des Papiers. 2014, S.70f.

gert werden,¹¹⁴ der steigende Papierbedarf wurde dadurch trotz allem nicht mehr gedeckt. Der von Albrecht Timm (1973) als „Papierversorgungskrise“ bezeichneten Ära des 18. Jahrhunderts begegnete man mit verschiedenen Maßnahmen, die neben den Ausfuhrverboten von Hadern und Lumpen und der Suche nach differenten Rohstoffen auch die Wiederverwendung von bereits bedrucktem Papiers beinhalteten. Weil diese Papiernot zu jener Zeit mit einer Verknappung von Holz einherging, wurde dieser Rohstoff zunächst nicht als Alternative für die Papierproduktion in Betracht gezogen.¹¹⁵

Das Sammeln von Alt- oder Gebrauchtmaterialien, um seinen Lebensunterhalt zu verdienen, ist heute, wenngleich auch nicht mehr innerhalb der Papierindustrie ebenfalls noch zu beobachten. So verdienen Schrottsammler mit dem Trödeln von Metallschrott oder Pfandflaschensammler ihr Auskommen auf ähnliche Weise wie die Lumpensammler. Fuchsloch verweist ebenfalls auf die Lumpensammler als ein frühes Beispiel für das Recycling durch gesellschaftliche Außenseiter und vergleicht sie mit den Mittellosen aus heutiger Zeit, die auf Müllhalden leben. Er beschreibt diese Bedingungen als soziales Ungleichgewicht zwischen denen, die mit Recycling ihren Lebensunterhalt bestreiten und denen die bedenkenlos Müll erzeugen.¹¹⁶

Betrachtet man die Nutzung alter Lumpen als Rohstoff für die Papierproduktion unter dem Aspekt der Wiederverwertung, zählt diese Form des Verwertens nicht nur als Recycling, sondern vielmehr als Upcycling, wandelte man doch kaputte und nicht mehr brauchbare Textilstoffe in wertvolles Rohmaterial für die Fertigung eines Beschreibstoffes um.¹¹⁷ Es stellt sich die Frage, ob der Aspekt des Upcyclings das Ausbeuten natürlicher Rohstoffvorkommen verhinderte, da die Papierfertigung und der damit verbundene Rohstoffbedarf von der Menge

114 Vgl. Timm, Albrecht: Papier und Druck um 1800. Zur Geschichte ihrer Technik. In: Koschwitz, Hansjürgen/Pötter, Günter (Hrsg.): Publizistik als Gesellschaftswissenschaft. Internationale Beiträge. Konstanz: Universitätsverlag 1973, S. 147–156. Hier S. 151.

115 Vgl. ebd., S. 147.

116 Vgl. Fuchsloch: Recycling, Upcycling, Downcycling. 2003, S. 36f.

117 Vgl. ebd., S. 27. und vgl. Michael Braungart im Interview vom 05.11.2020. und vgl. Braungart, Michael/McDonough, William: Intelligente Verschwendung. The Upcycle. Auf dem Weg in eine neue Überflussesgesellschaft. Deutsche Erstausgabe, München: oekom Verlag 2013.

übrig gebliebener Textilien abhängig war. Fuchsloch beschreibt die zu jener Zeit vorherrschende Art der Wiederverwertung aus einer sozial-historischen Perspektive als „totales Recycling“ aufgrund des Mangels und der Not, mit der die Gesellschaft alltäglich konfrontiert war.¹¹⁸

Weil sich die Lumpennot zunehmend verstärkte, suchte man zusätzlich nach einem Weg bereits genutztes Papier wieder aufzubereiten. Gebrauchtes Fasermaterial wurde zwar bereits für minderwertigere Produkte eingesetzt, einen qualitativ hochwertigen Beschreibstoff durch die Aufbereitung von Altpapier zu gewinnen war bis dahin allerdings nicht möglich. Den Durchbruch für dieses erste Recyclingverfahren, das in den Grundzügen immer noch dem heutigen Deinkingprozess gleicht, schaffte der Rechtsgelehrte Dr. Justus Claproth (1728–1805) im Jahre 1774. Die Innovation bei Claproth war das Entfernen der Druckfarbe von Altpapier mit Terpentinöl. Anschließend wurde das Papier einige Stunden unter Zugabe von Wasser und Wascherde gestampft, also in Fasern aufgelöst, um dann wieder neues Papier herzustellen, das auch als Schreibpapier eingesetzt werden konnte.¹¹⁹ Dieses Verfahren wird in seinen charakteristischen Grundzügen bis heute zur Entfernung der Druckfarbe von ge- oder verbrauchtem Papier angewendet und ist in der Literatur unter dem Begriff ‚Deinking‘ verortet. Wenngleich dieses neue Verfahren der Problematik des Rohstoffmangels, aufgrund der hohen Nachfrage nur schwach entgegenwirken konnte, war es den Papiermachern möglich, mehr Ware zu fertigen als zuvor.

Dieser Markstein gibt Aufschluss über die Ursachen der Wiederaufbereitung und -verwertung von Stoffen. Der Stoffmangel an Lumpen und Hadern, verursacht durch die steigende Nachfrage nach Papier, lässt sich in diesem Fall als Beweggrund für die Bestrebungen des Recyclings von Altpapier konstatieren, wenngleich das Problem der Rohstoffknappheit damit nicht bezwungen wurde. Man suchte nach anderen geeigneten Substanzen, mit denen Papier in vergleichbarer Qualität gefertigt werden konnte. Erwähnenswert ist die Forschung des Theolo-

118 Vgl. Fuchsloch: Recycling, Upcycling, Downcycling. 2003, S. 31f.

119 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 220f. und vgl. Müller: Weisse Magie. 2012, S. 194. und vgl. Timm: Papier und Druck um 1800. 1973, S. 150. und vgl. Claproth, Justus: Eine Erfindung, aus gedrucktem Papier wiederum neues Papier zu machen, und die Druckerfarbe völlig heraus zu waschen. Göttingen: 1774.

gen und Naturforschers Jakob Christian Schäffer (1718–1790) aufgrund seiner umfangreichen empirischen Versuche mit einer großen Anzahl an verschiedenen Pflanzen beziehungsweise Faserstoffen. Er publizierte zwischen 1765 und 1772 die Ergebnisse von 81 divergenten Versuchen für die Herstellung von Papier ohne Lumpen. Dabei setzte er Stroh, Kräuter, Kartoffeln, Pappelwolle, Holz, Moos und weitere Stoffe als Basismaterial ein. Obwohl einige Versuche des Theologen erfolgreich waren, fand seine Forschung vonseiten der Industrie damals wenig Anerkennung. Trotzdem schaffte seine Arbeit Impulse für die weitere Suche nach neuen Rohstoffen.¹²⁰

Betrachtet man den Papiermarkt kontinental, lässt sich laut Bellingradt (2017) für das 18. Jahrhundert die niederländische Stadt Amsterdam als Handelszentrum für Papier konstatieren.¹²¹ Im Gegensatz zum Rohstoffmangel im deutschsprachigen Raum wurde für Amsterdam von überfüllten Papierlagern zur Mitte dieses Jahrhunderts berichtet.¹²² Da die Produktionsstätten im Umland und nicht in Amsterdam selbst angesiedelt waren, wurde der Rohstoffimport für Papierfabriken sowie der Papierexport innerhalb des Amsterdamer Raumes durch „Spezialisierte Agenten“ organisiert.¹²³ Während also das überragende Handelsnetzwerk für Papier in Amsterdam zu einem Überangebot führte, sah man sich im deutschsprachigen Raum aufgrund der Papierknappheit dazu gezwungen, an rohstoffoptimierenden Innovationen zu arbeiten.

Die Entwicklung der Papier- und Recyclingwirtschaft lässt vergleichbare Motive im Hinblick auf die Intention der Wiederverwertung von Papier erkennen. Das Recyclingbestreben der vorindustriellen Epoche ist auf die Verknappung von Lumpen, dem damaligen Rohstoff für Papier, zurückzuführen. Das schließt in diesem Fall zunächst nur das Recycling von Papier aus Lumpen mit ein. Doch stammen diese Lumpen aus der Sammlung von abgetragener und zerschlissener Kleidung.

120 Vgl. Sporhan-Krempel: Vom Papier und seiner Verarbeitung in alter und neuer Zeit. 1959; S. 19. und vgl. Killermann, Sebastian: Jakob Christian Schaeffers Papierversuche. (1765–1772). In: Der Papierfabrikant. 43 (1927), S. 665–670.

121 Vgl. Bellingradt, Daniel/Nelles, Paul/Salman, Jeroen: Books in Motion in Early Modern Europe. Beyond Production, Circulation, and Consumption. Cham: Palgrave Macmillan, 2017, S. 72f.

122 Vgl. Bellingradt: Vernetzte Papiermärkte. 2020, S. 175f.

123 Vgl. Bellingradt: Books in Motion in Early Modern Europe. 2017, S. 74f.

Somit unterlagen die Lumpen selbst schon einem Kreislaufsystem und wurden dabei nicht nur wiederverwertet, sondern parenthetisch aufgewertet (Upycling), da sie zwar als abgetragene Kleidung unbrauchbar waren, in der Papierfertigung aber zu einem wertvollen Beschreibstoff umgewandelt wurden. Dieses Beispiel für eine kreislauforientierte Wiederverwertung kann als Signum für das präindustrielle Zeitalter verstanden werden. Die landwirtschaftlich geprägte Kultur, beeinflusst durch das Gebot der autonomen Selbstversorgung, strebte die Wiederverwertung beziehungsweise das Umfunktionieren von Reststoffen an, sodass keine Abfälle, derer man sich hätte entledigen müssen, anfielen. So wurde Papier aus Lumpen, sofern es nicht den Weg zurück zum Papiermacher für die Wiederaufbereitung fand, ebenfalls einem Zweitnutzen zugeführt, und wenn es nur als Anschürmaterial für den Ofen gebraucht wurde.¹²⁴ Die Ursachen für die Verknappung der Lumpen lassen sich auf den steigenden Papierbedarf aufgrund der kulturellen Entwicklung des Lesens zurückführen, die neue verlagswirtschaftliche Absatzmärkte und wachsende Auflagenzahlen für den Beschreibstoff förderte (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 1).

Nennenswerte maschinelle Entwicklungen in der europäischen Papierindustrie waren ab dem Ende des 17. Jahrhunderts zu verspüren.¹²⁵ Zu dieser Zeit hatte der sogenannte ‚Holländer‘ – dessen Name auf seine Herkunft schließen lässt – seinen Durchbruch. Diese Maschine ersetzte das zuvor von den Papiermühlen eingesetzte Stampfgeschirr für die Zersetzung der Lumpen und Hadern. Die Verbesserung durch den Holländer machte sich besonders durch die Verkürzung dieses Arbeitsschrittes sowie eine verbesserte Qualität bemerkbar.¹²⁶ In Frankreich entdeckte man den positiven Einfluss von Chlor für die Steigerung des Weißgrades von Papier. Das veränderte nicht nur die Qualitätsanforderungen hinsichtlich der Papierästhetik grundlegend,

124 Vgl. Kranert/Cord-Landwehr: Einführung in die Abfallwirtschaft. 2010, S. 5f.

125 Die Jahresproduktion für Papier lag im deutschen Raum um das Jahr 1800 bei rund 15.000 Tonnen. Zu dieser Zeit wurde Papier hauptsächlich als Beschreib- bzw. Bedruckstoff gefertigt. Eine eigenständige Verpackungsindustrie entwickelte sich erst mit der Industrialisierung. Vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 458.

126 Vgl. Müller: Weisse Magie. 2012, S. 187f. und vgl. Bellingradt: Vernetzte Papiermärkte. 2020, S. 28.

sondern gewährleistete auch bessere Lesbarkeit durch den Kontrastzuwachs zwischen Hintergrund und Druckbild. Welche Belastungen die Chlorbleiche für Flora und Fauna bedeutet, erkannte man erst Ende des 20sten Jahrhunderts.¹²⁷

Das Patent (Nr. 329) für die erste Papiermaschine wurde 1798 ebenfalls in Frankreich von dem Erfinder Nicolas Louis Robert (1761–1828) angemeldet. Diese besaß bereits ein feinmaschiges Langsieb und ein Schöpfrad, mit dem die Siebbahn beschickt wurde. Die erste Rundsieb-papiermaschine, die Ähnlichkeiten mit heutigen Papiermaschinen aufwies, wurde in England von John Dickinson (1782–1869) im Jahre 1809 gebaut. Diese lief mit einer zu dieser Zeit unschlagbaren Geschwindigkeit von 6 bis 10 Meter pro Minute.¹²⁸ Auch die deutsche Papierindustrie erkannte die Vorteile dieser Innovation und setzte die neue Technik für die Herstellung des Werkstoffes ein. Es wurden nun nicht mehr einzelne Papierbogen gefertigt. Das Gebilde lies sich durch die neuen Maschinen nun als Endlos-Format auf Rolle fertigen.¹²⁹

Die Entdeckung von Holz als Rohstoff für die Papierproduktion eröffnete dann eine Ressourcenalternative, die zu jener Zeit grenzenlos schien, weshalb das Recyclingbestreben für Papier wieder schwand. Die Industrialisierung bewirkte bei den Menschen einen grundlegend veränderten Umgang mit natürlichen Ressourcen. Aufgrund der technischen Innovationen in der Fertigung war die Produktion von verschiedenen Erzeugnissen einfacher und schneller, sodass sich der Durchsatz der Rohstoffe erhöhte. Trotz des steigenden Rohstoffverbrauchs in der Industrie behielt man den sparsamen Umgang mit Ressourcen in den privaten Haushalten jedoch bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs überwiegend bei.¹³⁰

127 Vgl. Henseling, Karl Otto: Ein Planet wird vergiftet. der Siegeszug der Chemie. Geschichte einer Fehlentwicklung. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag 1992, S. 167f.

128 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 157f.

129 Vgl. Bellingradt: Vernetzte Papiermärkte. 2020, S. 72.

130 Vgl. Kranert/Cord-Landwehr: Einführung in die Abfallwirtschaft. 2010, S. 5f.

3 Die Industrialisierung der Papierwirtschaft durch die Entdeckung des Rohstoffes Holz

Im Jahre 1844 schließlich schaffte die Erfindung des Holzschliffs, durch den aus Sachsen stammenden Webermeister und Erfinder Friedrich Gottlob Keller (1816–1895), dem Problem der Rohstoffknappheit Abhilfe.¹³¹ Neben der Druck- beziehungsweise Verlagsindustrie als Abnehmer für Papier etablierte sich seither zudem die Verpackungsindustrie. Diese Entwicklung lässt sich auf die damals aufkommende Nachfrage nach industriell gefertigten Massenverpackungsmittel zurückführen.¹³² Die Basis dieses Verfahrens beruht auf der Bearbeitung von Holz auf einem Schleifstein entgegen seiner Faserrichtung. Durch den Einsatz von Wasser führt das Rotieren des Steins auf dem Holz zur Abscheidung des Faserstoffes.¹³³ Die Weiterentwicklung des Holzschliffverfahrens übernahmen der Heidenheimer Papiermacher Heinrich Voelter (1817–1887) zusammen mit dem Mechaniker Johann Matthäus Voith (1803–1874), mit dem Ziel der maschinellen Fertigung von Papier.¹³⁴ Voith legte damit das Fundament für sein Unternehmen zur Herstellung von Papiermaschinen. Als *Voith GmbH & Co. KGaA* ist der in Heidenheim beheimatete und weltweit agierende Betrieb bis zum heutigen Tage mit der Herstellung von Papiermaschinen betraut.¹³⁵ Das neu entwickelte Papier aus Holz war jedoch nicht mit der Qualität von Lumpenpapier vergleichbar. Der Werkstoff zeichnete sich durch eine sehr grobe Faserstruktur aus. Das inhomogene Erscheinungsbild führte zu erschwerten Bedingungen bei der Weiterverarbeitung. Die Entwicklung verschiedener Verfahrensschritte, insbesondere durch Voith, wirkten diesem Problem zwar entgegen, konnten es allerdings nicht voll-

131 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 162. und vgl. Sporhan-Krempel: Vom Papier und seiner Verarbeitung in alter und neuer Zeit. 1959, S. 20f.

132 Vgl. Bellingradt: Vernetzte Papiermärkte. 2020, S. 73.

133 Vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 170.

134 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 164f.

135 Vgl. Voith. Ein Blick in die Vergangenheit. <http://voith.com/corp-de/history.html> [28.09.2020].

ständig eliminieren. Dem Holzstoff, der heute vorwiegend als Werkstoff für die Herstellung von Zeitungen, als kurzlebiges Produkt, Verwendung findet,¹³⁶ wurde zur Steigerung seiner Homogenität und Festigkeit deshalb zunächst noch ein geringer Anteil an langfasrigen Lumpen beigemischt.¹³⁷

In der Buchproduktion führte der Einsatz des Holzschliffs für Papier zu einer Reduktion der Herstellungskosten. Später stellte man das Zerfallen und Vergilben des für Bücher eingesetzten Holzstoffes fest.¹³⁸ Die Ursache dafür ist das in diesem mechanisch produzierten Werkstoff verbleibende Lignin.¹³⁹ Der im Holz für die Blattbildung verantwortliche Naturstoff verkürzt die Lebensdauer von Papier um ein Vielfaches. Der Einsatz für den kostengünstig produzierbaren Holzstoff beschränkt sich demnach auf Erzeugnisse mit einer kurzen Lebensdauer.

Rund 35 Jahre nach Kellers ersten Versuchen, Papier aus Holzschliff herzustellen, zählte dieser junge Industriezweig in Deutschland bereits 4.800 Mitarbeiter, die zusammengenommen 80.000 Tonnen Nadelholz im Jahr verarbeiteten.¹⁴⁰ Recycling fand zu dieser Zeit für die Herstellung von neuem Papier kaum Anwendung, da die Kosten für die Aufbereitung des Altpapiers höher waren als frischen Holzstoff zu fertigen.¹⁴¹ Dennoch führte man das Altpapier zu jener Zeit in den privaten Haushalten weiterhin einem Zweitnutzen zu, sodass dafür keine Reststoffe anfielen.

136 In Deutschland wird heute für die Produktion von Zeitungspapier fast ausschließlich Altpapier eingesetzt. Vgl. Seidemann/Tempel: Entwicklung Altpapierqualität. S. 514–518. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 60.

137 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 167f.

138 Vgl. Wittmann, Reinhard: Buchmarkt und Lektüre im 18. und 19. Jahrhundert. Beiträge zum literarischen Leben 1750–1880. Tübingen: Niemeyer Verlag 1982, S. 112.

139 Der Naturstoff wird heute vielseitig in der Industrie eingesetzt. Unter anderem findet Lignin als biologisch abbaubarer Kunststoff für die Produktion von verschiedenen Formteilen Verwendung. Vgl. Behr/Seidensticker: Einführung in die Chemie nachwachsender Rohstoffe. 2018, S. 211.

140 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 165. (Für die Herstellung von Holzstoff verwendete man damals Nadelbäume wie Fichten und Tannen. Erst später wurden auch Laubbäume eingesetzt.)

141 Vgl. Tschudin, Peter F.: Grundzüge der Papiergeschichte. 2. ergänzte Auflage, Stuttgart: Hiersemann Verlag 2012, S. 174.

Parallel dazu entwickelte sich in diesem Jahrhundert die ‚Rationelle Forstwirtschaft‘ mit der künstlichen Aufforstung von Reinkulturen. Damit strebte man die Gewinnmaximierung durch den Anbau wirtschaftlicher Sorten, wie beispielsweise der Fichte an, von der sowohl die Papierindustrie als auch andere Produktionszweige profitierten. Bis 1883 erreichte man eine Nadelholzquote von 65 Prozent gemessen am gesamten Baumbestand in Deutschland. Die forstwirtschaftlichen Monokulturen brachten bald die ersten negativen ökologischen Auswirkungen anhand von Windbrüchen, Schadinsekten, Bodenerosionen und die Versauerung der Böden mit sich.¹⁴² Die Folgen dieser bis heute praktizierten Forstwirtschaft sind zunehmend spürbar. Für die Holzstoffindustrie bot die Aufforstung mit Nadelholz Vorteile, da dieses eine weitaus bessere Verarbeitung durch die langen Fasern garantierte als Laubbäume und damit der Nachschub an Rohstoffen für den steigenden Papierbedarf gewährleistet werden konnte. Bereits rund 170 Jahre zuvor erhob der Oberberghauptmann des Erzgebirges Hans Carl von Carlowitz in seinem 1713 erschienenen Werk *Sylvicultura Oeconomica*¹⁴³ das Postulat einer nachhaltigen Waldwirtschaft. Diese Forderung wurde mit der Rationellen Forstwirtschaft jedoch nur bedingt erfüllt. Durch die Aufforstung gewährleistete man zwar das Nachwachsen der Wälder, sodass zukünftigen Generationen die gleiche Menge an Wald, im Sinne einer *Nachhaltigen Entwicklung*, zur Verfügung steht. Es ist jedoch fraglich, ob die Züchtung von Reinkulturen dem von Carlowitz geforderten respektvollen und sorgsamem Umgang mit den Wäldern entsprach, konzentrierte man sich doch vorwiegend auf den Ertrag des Holzes und nicht auf das Äquilibrium des Forstes.

Der Holzstoff bot im Hinblick auf den Mangel an Lumpen grundsätzlich eine adäquate Alternative als Rohmaterial für die Produktion innerhalb der Papierwirtschaft. Für den Erhalt eines Beschreibstoffes von ausreichender Qualität und Langlebigkeit waren die langfasrigen Lumpen allerdings noch unerlässlich, bis das Verfahren zur Herstellung von Zellstoff dafür einen angemessenen Ersatz bereitstellte. Seit der

142 Vgl. Henseling: Ein Planet wird vergiftet. 1992, S. 63f.

143 Vgl. von Carlowitz, Hans Carl: *Sylvicultura Oeconomica*. Oder Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht. Freiberg 1713.

Mitte des 19. Jahrhunderts wurde unter anderem bereits in England und Schweden an der Forschung für Zellstoff gearbeitet.¹⁴⁴ Für den Erhalt von Zellstoff werden Pflanzenfasern gekocht und dabei chemisch aufgeschlossen. Die langen Cellulosefasern lösen sich aus dem Holzverbund und bilden dann die faserige Zellstoffmasse. Das für die Vergilbung verantwortliche Lignin als Lebensdauer reduzierende Substanz wird bei diesem Kochvorgang zusammen mit anderen Stoffen entfernt.¹⁴⁵ In Deutschland führten schließlich die Bemühungen des Professors und Chemikers Alexander Mitscherlich (1836–1918) in der Zellstoffforschung zum Durchbruch. In den 1870er Jahren veröffentlichte er sein marktreifes Sulfitverfahren mit dem Verkauf der ersten 10 Tonnen seines Zellstoffes. Das Sulfitverfahren gründet auf dem Kochen der Pflanzenfasern mit Säure, welches besonders für die Verarbeitung von Fichten gut geeignet ist. Weil der Abdampf des chemischen Prozesses zu Baumschäden führte, sah sich Mitscherlich unmittelbar mit einer Klage durch die Forstbehörde konfrontiert. 1884 folgte das Sulfatverfahren als laugenbasiertes Pendant für harzhaltige Baumarten, entwickelt von dem deutschen Chemiker Carl Ferdinand Dahl.¹⁴⁶ Bis heute unterscheidet die Zellstoffindustrie grundsätzlich zwischen Sulfit- und Sulfatverfahren, wobei das dafür erforderliche Holz als Rohstoff für die Produktion vorwiegend durch Importe aus dem Ausland bezogen wird.

Die zunehmend verschiedenen Anwendungsbereiche für den Einsatz von Papier brachten unterschiedliche Anforderungen an den Werkstoff mit sich. Die steigende Anzahl an Spezifikationen und der wachsende Anspruch an eine gute Qualität erforderten ein hohes Maß an Fachkompetenz. Infolgedessen führte das damalige Deutsche Reich zum Ende des 19. Jahrhunderts die Berufsausbildung zum Papiermacher ein und verhalf der Industrie mit der damit verbundenen Standardisierung wichtiger produktionsbezogener Parameter zu einer beständigen und normierten Papierqualität. Ein paar Jahre später wurden

144 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 167f.

145 Vgl. Umweltbundesamt. Zellstoff- und Papierindustrie. (24.02.2014) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industriestruktur/holz-zellstoff-papierindustrie/zellstoff-papierindustrie#textpart-3> [03.01.2019].

146 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 169f. und vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 175.

neben den Lehrberufen auch Ingenieurstudiengänge an technischen Hochschulen angeboten.¹⁴⁷ Anfang des 20. Jahrhunderts produzierten, von den weltweit rund 5.200 existierenden Papier- und Pappenfabriken, etwa 1.300 in Deutschland,¹⁴⁸ das in Europa bereits damals den ersten Platz beim höchsten Papierverbrauch mit jährlich rund 25 Kilogramm pro Kopf einnahm.¹⁴⁹ Die vorindustriellen Papiermühlen waren zu dieser Zeit fast vollständig verschwunden.¹⁵⁰ Diese Entwicklungen lassen auf die Bedeutsamkeit der deutschen Papierindustrie bereits damals im weltweiten Vergleich schließen. Allerdings bezieht dies auch sämtliche Umweltprobleme der Papiererzeugung mit ein. Der stetig wachsende Papierverbrauch brachte einen steigenden Bedarf an Rohstoffen mit sich und hatte die Abholzung (nicht nur) deutscher Wälder zur Folge. Die Zellstoffproduktion verursachte darüber hinaus erhebliche Schäden an Flora und Fauna. Das Einleiten der toxischen Produktionsabwässer in Flüsse, Seen und Meere war die Ursache für die Vergiftung natürlicher Gewässer, Fischsterben und Krankheiten.¹⁵¹ Ökologisch effektive Veränderungen ließen noch bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts auf sich warten.

Während des Ersten Weltkriegs wurde Deutschland hinsichtlich des Warenhandels, insbesondere durch englische Blockaden, isoliert.¹⁵² Papierwaren konnten weder exportiert noch Rohstoffe für die Papierproduktion importiert werden. Die im eigenen Lande vorhandenen Ressourcen wurden hauptsächlich für Kriegszwecke an der Front eingesetzt. Die Arbeiter der Papierindustrie kommandierte man für den Krieg ab.¹⁵³ Die Produktion bestimmter Branchenzweige der Papier-

147 Vgl. Sporhan-Krempel: Vom Papier und seiner Verarbeitung in alter und neuer Zeit. 1959, S. 69f.

148 Vgl. Fiebig/Arndt: Vom Zauber des Papiers. 1978, S. 172.

149 Vgl. Müller: Weisse Magie. 2012, S. 268. und vgl. Geiger, Gregor Andreas: Gewaltige Entwicklung. In: Papier + Technik (06.04.2015) <https://www.papierundtechnik.de/im-blickpunkt/gewaltige-entwicklung/> [30.01.2021].

150 Vgl. Bayerl, Günter: Die Papiermühle. Vorindustrielle Papiermacherei auf dem Gebiet des alten deutschen Reiches. Technologie, Arbeitsverhältnisse, Umwelt. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag 1987, S. 598.

151 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 207f.

152 Vgl. Schmidt-Bachem: Aus Papier. 2011, S. 203.

153 Vgl. Schöller, Paul: Die Kartelle in der papierverarbeitenden Industrie. Solingen: Aretz Druck 1929, S. 14.

industrie wurde wenn möglich für Rüstungszwecke genutzt und dabei die fehlenden Arbeitskräfte durch Frauen ersetzt. 1918, nach dem Ende des Kriegs und Kaiserreiches fand in der gesamtdeutschen Wirtschaft und so auch in der Papierindustrie, eine Neuorganisation durch bereits vor und während des Kriegs gegründete Fachgruppen statt. Diese Verbände, sowohl auf Arbeitgeber- als auch auf Arbeitnehmerseite, verhandeln und regeln bis heute die Preise, Löhne, Verträge und andere Bedingungen für alle Belange innerhalb der deutschen Papierindustrie. Dazu zählt unter anderem der 1872 gegründete *Verband Deutscher Papierfabriken e.V.* als einer der wichtigsten Vertreter der nationalen Papierindustrie.¹⁵⁴

In den 20er Jahren des 20. Jahrhunderts wurden dann vom *Deutschen Institut für Normung* mit der DIN-Norm 476 Standardmaße für das Papier, das als Beschreibstoff vorgesehen war, festgelegt. Ursache dafür war die zunehmende Bedeutung der für den ordentlichen Schriftverkehr nutzbringenden Schreibmaschine, die bereits 200 Jahre zuvor von dem englischen Ingenieur Henry Mill (1683–1771) erfunden wurde.¹⁵⁵ Die Norm legte das grundsätzliche Seitenverhältnis auf ‚1 zu Wurzel 2‘ fest und entsprach damit den zuvor definierten Anforderungen an die Standardisierung mit einem möglichst gleichen Seitenverhältnis für alle Formate. Das Urformat der bis heute aktuellen DIN-A-Reihe ergibt mit einem Seitenverhältnis von 841 x 1189 Millimeter als DIN-A0 genau einen Quadratmeter Papier. Das für den Schriftverkehr in der Regel verwendete DIN-A4-Format ergibt sich daraus durch viermaliges Teilen.¹⁵⁶

Seit Beginn des 20. Jahrhunderts stieg die Papierproduktion in Deutschland enorm an und erreichte zur Mitte der 20er Jahre ein erstes Maximum mit der Herstellung von 3.000.000 Tonnen Papier.¹⁵⁷ Zu die-

154 Vgl. Kurtz, Christian: Verbände der deutschen papiererzeugenden Industrie. 1870–1933. In: Georg Weippert: Untersuchung über Gruppen und Verbände. Band 5, Berlin: Duncker & Humblot 1966, S. 55f.

155 Vgl. Dingwerth, Leonhard: Historische Schreibmaschinen. Geschichte, Technik und Faszination. Regenstauf: Battenberg 2008, S. 22.

156 Vgl. Müller: Weisse Magie. 2012, S. 315. und vgl. Götttsching, Lothar/Katz, Casimir: DIN-A4. In: Papier-Lexikon. Band. 1, Gernsbach: Deutscher Betriebswirte-Verlag 1999, S. 284f.

157 Vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 458.

ser Zeit ging der Anteil an Schreib- und Zeichenpapieren laut einer Statistik des Verbandes Deutscher Papierfabriken mit 14 Prozent in die gesamte Papierproduktion für ein Jahr innerhalb Deutschlands ein. Weitere 26 Prozent des Papiers wurden für den Zeitungsdruck und 20 Prozent für Drucksachen wie Zeitschriften und Bücher gefertigt. Der Bedarf für den Verpackungssektor belief sich auf 32 Prozent. Die restlichen 8 Prozent wurden unter dem Begriff ‚Papiere verschiedener Art‘ rubriziert. Laut Oligmüller (1997) macht diese Statistik die zunehmende Warenzirkulation durch den hohen Verpackungsanteil sowie den Aufschwung der Tageszeitung zum Massenmedium deutlich.¹⁵⁸ Aktuelle Statistiken der Industrie fassen Papiere für Kommunikationsmittel wie Zeitungen, Zeitschriften und Bücher sowie Schreib- und Zeichenpapier als *Grafische Papiere* zusammen. Damit standen die *Grafischen Papiere* mit einem Gesamtanteil von 60 Prozent den *Verpackungspapieren* mit 32 Prozent gegenüber. Der Bedarf für *Grafische Papiere* war demnach doppelt so hoch wie die Nachfrage nach *Verpackungspapieren*.

Die Altpapierproduktion wurde in Deutschland bis zu Beginn des 20sten Jahrhunderts nur wenig forciert. 1925 produzierte man mit einer Altpapiereinsatzquote von rund 10 Prozent.¹⁵⁹ Den Herstellern war die Sortierung, Reinigung und Zerkleinerung des Sekundärstoffes zu mühsam und zu teuer, zumal das Problem der Rohstoffknappheit seit der Erfindung von Holz- und Zellstoff gelöst schien. Außerdem betrachtete man die erforderlichen Ressourcen Holz und Wasser aus volkswirtschaftlicher Perspektive als sogenannte freie Güter. So definierte sie unter anderem der Wiener Nationalökonom Eugen Philippovich von Philippsberg in seinem 1918 erschienenen Werk *Grundriß der politischen Oekonomie*. Er beschreibt freie Güter als Stoffe, die in einer so großen Menge vorhanden sind, dass sie ohne Bedenken genutzt werden können und unterscheidet sie damit von den wirtschaftlichen Gütern.¹⁶⁰

158 Gebrauchsstatistik von 1928 des VDP, abgedruckt in vgl. Oligmüller, Johannes-Georg: Papierzeit. In: Schriften des Rheinischen Industriemuseums. Band. 14. Essen: Klartext 1997, S. 12f.

159 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V. Mehr als 625 Jahre Papier in Deutschland. Papier: Gestern – heute – morgen. <https://www.vdp-online.de/industrie/historie.html> [20.09.2019].

160 Vgl. von Philippovich, Eugen: Grundriß der Politischen Oekonomie. Allgemeine Volkswirtschaftslehre. 12. Auflage. Band 1, Tübingen: Mohr Verlag 1918, S. 34f.

Das bereits 200 Jahre zuvor veröffentlichte Theorem des Bergrats Hans Carl von Carlowitz¹⁶¹, einen nachhaltigen Umgang mit Holz zu pflegen, wurde dabei evident außer acht gelassen. Diese Perspektive des wirtschaftlichen Handelns ist ein charakteristisches Merkmal für die Epoche der Industrialisierung. Der Fokus lag vornehmlich auf den verfahrenstechnischen Innovationen der Produktionsprozesse, die eine Massenerzeugung ermöglichte, um die steigende Nachfrage, die für die meisten Industriezweige vorherrschte, zu befriedigen. Ökologische Aspekte wurden dabei wenig berücksichtigt. Das Resultat der Umweltverschmutzung erwuchs dabei aus der Handlungspraxis des erzeugenden Gewerbes in Verbindung mit einer wachsenden Produktionsmenge aufgrund der steigenden Nachfrage, die, ungeachtet der Zäsuren im Dritten Reich, bis zur Herausbildung eines ökologischen Bewusstseins in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts weitgehend fortbestand.

4 Papier- und forstwirtschaftliche Zäsuren im Dritten Reich

Die Phase des nationalsozialistischen Deutschlands als separates Kapitel unterscheidet sich als historischer Einschnitt von der gewählten Struktur der Aufarbeitung der deutschen Papier- und Recyclingwirtschaft, die grundlegend nach relevanten technischen Zäsuren ausgerichtet ist. Die Jahre zwischen 1933 und 1945 prägen die Papierindustrie jedoch wesentlich und begründen die Intention der Wiederaufbereitung und -verwertung von Stoffen auf eine divergente Weise im Vergleich zu vor und nach diesem Zeitraum, sodass diese historische Zäsur eine Relevanz für den weiteren technischen Sachverhalt darstellt.

Nach der Machtergreifung 1933 durch die Nationalsozialisten erfuhr die Industrie durch Steuersenkungen und die Unterstützung bei technischen Neuerungen zunächst eine Hochphase. Mit diesen Förderungen verfolgte die Regierung unter Berücksichtigung eines bevorstehenden Kriegs die Autarkie der deutschen Wirtschaft und eine möglichst hohe

161 Vgl. von Carlowitz: *Sylvicultura Oeconomica*. 1713.

Effizienz bei der Produktion im Sinne der Aufrüstung.¹⁶² Dem gegenüber stand zur selben Zeit die Gleichschaltung, mit der das kontrollierte Publizieren von Büchern, Zeitungen und Zeitschriften sowie das Überwachen der Produktion von Verpackungswaren und damit auch die Observation des Papierverbrauchs erfolgte. Die Papierproduktion erfuhr bereits 1933 eine quantitative Reduktion. Gegenüber des Jahres 1926 mit einer Jahresproduktion von 3.000.000 Tonnen reduzierte sich die Menge um rund 30 Prozent auf 2.006.000 Tonnen.¹⁶³ Als Kontrollorgan für den Warenverkehr wichtiger Fachgebiete der gewerblichen Wirtschaft, zu denen auch die Papierindustrie zählte, wurde 1934 die Überwachungs- bzw. Reichsstelle für Papier errichtet.¹⁶⁴ 1936 betrug der Holzbedarf für die Papierproduktion 11 Mio. Festmeter, von denen etwa die Hälfte aus dem Ausland importiert werden musste. Die Förderung der Quote für Altpapier als Rohstoff für neues Papier wurde ebenfalls mit dem Bestreben nach einer vom Ausland unabhängigen Wirtschaft vorangetrieben.¹⁶⁵ 1936 wurde bereits 20 Prozent des Papiers wiederverwertet.¹⁶⁶

Im Gewerbe für Altstoffe waren meist jüdische Händler vertreten, die zusammen mit ihrem Fachwissen aus dem Geschäft gedrängt wurden. Stattdessen ernannte man für die Verwertung von Altmaterialien einen Reichskommissar und ordnete die Mülltrennung in den Haushalten an. Interessiert waren die Machthaber allen voran an Metallen für die Aufrüstung aber auch für die in der Produktion benötigten Maschinen. Mit der Mülltrennung und -rückführung aus den Haushalten verfolgte man nebenbei auch die Eindämmung des Brandrisikos bei Fliegerangriffen durch die Reduzierung leicht brennbarer Stoffe,¹⁶⁷ zu denen auch das lose Papier zählte. Das Regime rief die Bevölkerung zur Sammlung, Sortierung, Erfassung und Verwertung von Sekundär-

162 Vgl. Schmidt-Bachem: *Aus Papier*. 2011, S. 274f.

163 Vgl. Bartels: *Papierherstellung in Deutschland*. 2011, S. 458.

164 Vgl. Reichsstelle für Papier (Bestand). In: *Deutsche Digitale Bibliothek. Kultur und Wissen online*. Bundesarchiv. (08.07.2019) <https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/item/SM5FBP576YUJWCWDYDEMNVH3VYZYWWO3> [14.11.2019].

165 Vgl. Weiß: *Zeittafel zur Papiergeschichte*. 1983, S. 488f.

166 Vgl. VDP. *Mehr als 625 Jahre Papier in Deutschland*. und Weiß: *Zeittafel zur Papiergeschichte*. 1983, S. 488.

167 Vgl. Reith: *Recycling. Stoffströme in der Geschichte*. 2001, S. 111f.

stoffen auf. Man plante, verwertbare Reststoffe wieder dem Rohstoffkreislauf zuzuführen und damit die bisherige Verschwendung von wertvollen Materialien einzudämmen.¹⁶⁸ 1937 setzte man bereits 700.000 Tonnen Altpapier innerhalb der Papierproduktion als Rohstoff ein. Vor der Machtübernahme der Nationalsozialisten waren es 300.000 Tonnen.¹⁶⁹ Der Erste Weltkrieg machte die Bedeutung der ausreichenden Verfügbarkeit aller notwendiger Ressourcen deutlich, sodass die Nationalsozialisten die ‚Verwertung des Wertlosen‘ als hochrangiges Ziel definierten.¹⁷⁰ Der Umgang mit dem Abfall verdeutlicht nach Herbert Wittl (1996) das totalitäre Wesen des nationalsozialistischen Regimes:

„Dieser unbedingte Wille zur wieder und wieder geforderten und hochstilisierten **totalen Verwertung** aller Abfälle entsprach der Totalität der politischen Machthaber und sollte letztendlich ‚programmgemäß‘ den **totalen Krieg** ermöglichen.“¹⁷¹

Der Zweite Weltkrieg markierte dann aber eine tief greifende Zäsur innerhalb der bis 1939, mit wenigen Ausnahmen und trotz der Überwachung durch das Regime, stetig gewachsenen deutschen Papierindustrie. Die Regierung ordnete die Schließung von Papierfabriken an, um Arbeitskräfte für den Kriegsdienst zu gewinnen.¹⁷² In den Kriegsjahren musste die Produktion der Papierherstellung und -verarbeitung mit den Rohstoffen und Ressourcen des eigenen Landes auskommen, da Deutschland weitgehend isoliert war. Die Produktion konzentrierte sich daher auf das in den eigenen Wäldern stark frequentierte Kiefernholz. Metalle, die für den Maschinenbau verwendet wurden, benötigte man zu Kriegszwecken. Dadurch setzte die Industrie auf die Entwicklung von alternativen Herstellungsverfahren. Das betraf beispielsweise die Fertigung der Siebe für die Papiermaschinen, die aus, für die Rüs-

168 Vgl. Huchting, Friedrich: Abfallwirtschaft im Dritten Reich. In: Technikgeschichte. Nr. 48 (1981), S. 252–273, hier 254.

169 Vgl. Weiß: Zeittafel zur Papiergeschichte. 1983, S. 489.

170 Vgl. Wittl: Recycling. Vom neuen Umgang mit Dingen. 1996, S. 63. und vgl. Ungewitter, Claus: Verwertung des Wertlosen. Berlin: Wilhelm Limpert-Verlag 1938.

171 Wittl: Recycling. Vom neuen Umgang mit Dingen. 1996, S. 63.

172 Vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 437.

tungsindustrie nicht relevanten Metallen produziert werden mussten. Die Produktion von Tapeten wurde dagegen gleich vollständig verboten.¹⁷³ Während die Sparsamkeit gegenüber Rohstoffen nach den Erfolgen in den Blitzkriegen durch die in den eroberten Ländern zur Verfügung stehenden Ressourcen nachließ, bewirkten die Niederlagen seit Ende 1941 den gegenteiligen Effekt.¹⁷⁴

Der Beweggrund für die Wiederaufbereitung und -verwertung von Stoffen während der Zeit des Dritten Reichs lässt sich auf das Bestreben nach einer autarken Kreislaufwirtschaft zurückführen. Die Ursache dafür war die Isolierung Deutschlands, die wiederum mit einem Mangel an Ressourcen kohäriert, da nicht alle erforderlichen Rohstoffe für das Überleben der Bevölkerung und der Aufrüstung für den Krieg im eigenen Lande vorkommen. Es ist also erneut – genauso wie zur Zeit des Lumpenmangels vor der Entdeckung des Holzes als Papierrohstoff – die Ressourcenknappheit, die das Wiederverwerten von Stoffen im Sinne einer *Nachhaltigen Entwicklung* begünstigt, wenngleich in diesem Fall auf perfide Weise. Eine auf Recycling ausgerichtete Wirtschaft ist laut Fuchsloch charakteristisch für totalitäre Herrschaftsformen.¹⁷⁵ So macht auch der damalige Hauptgeschäftsführer der Wirtschaftsgruppe *Chemische Industrie* Claus Ungewitter in seinem 1938 erschienenen Werk *Verwertung des Wertlosen* die in dem Vierjahresplan angestrebte Autarkie des Landes vom Expandieren der stofflichen Ressourcen abhängig und geht neben der Verwertung von Altstoffen auch auf die Nutzung alternativer Rohstoffe für die Herstellung von Papier und anderen Erzeugnissen ein. Neben der verfahrenstechnischen Beschreibung zur Herstellung von Zellstoff mit heimischen Hölzern thematisiert Ungewitter auch die Bedeutung der Verwertung aller Nebenprodukte, die bei der Zellstoffproduktion anfallen. So könne man insbesondere das Nebenprodukt Lignin zum Gerben für Lederwaren, als Ersatz für Seifen oder als geringwertigen Kunstharzersatz für Verpackungszwecke verwenden. Des Weiteren weist er auf verschiedene Rohstoffalternativen für die Zellstoffgewinnung wie Stroh, Kartoffelkraut, Flachs und Hanf

173 Vgl. Weiß: Zeittafel zur Papiergeschichte. 1983, S. 495f.

174 Vgl. Reith: Recycling. Stoffströme in der Geschichte. 2001, S. 112.

175 Vgl. Fuchsloch: Recycling, Upcycling, Downcycling. 2003, S. 31.

hin.¹⁷⁶ Ob die Ideen dafür aus dem Tabellarium der Papierversuche von Jakob Christian Schaeffer im 18ten Jahrhundert (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 2) stammen wird nicht angegeben. Die Auswahl der alternativen Rohstoffe lassen jedoch Parallelen erkennen.

Im Zweiten Weltkrieg, in dem durch Blockaden der Alliierten kein grenzübergreifender Handel von Waren und Rohstoffen für Deutschland stattfand, wurde deutlich, dass Deutschland als rohstoffarmes Land in bedeutendem Maße auf Ressourcen ausländischer Herkunft angewiesen ist, weshalb die Wiederverwertung von Papier und anderen Materialien zu jener Zeit erneut angestrebt wurde. So bedeuten diese Umstände ebenfalls eine Motivation der Wiederverwertung durch die Verknappung von Ressourcen, allerdings hervorgerufen durch divergente Ursachen. Trotz aller Bemühungen reduzierte sich bis zum Ende des Kriegs der Gesamtholzvorrat der Wälder in Deutschland von 1.400 Mio. (1935/36) auf 1.226,5 Mio. (1944/45) Festmeter (m³).¹⁷⁷ Zusätzlich wurden nach dem Krieg weitere Abholzungen durch die Alliierten vorgenommen. Aufgrund der Reduktion des Waldes wurde 1947 der Naturschutzbund *Schutzgemeinschaft Deutscher Wald* gegründet, der sich die Wiederaufforstung der Wälder zur Aufgabe machte. Bis heute engagiert sich die Organisation für den Schutz des Waldes und die Aufklärung der Öffentlichkeit.¹⁷⁸

Innerhalb des Potsdamer Abkommens von 1945, bei der die Alliierten die Neuordnung Deutschlands vereinbarten, legte man den Papierverbrauch pro Person auf 7 Kilogramm fest. Im Vergleich zum Pro-Kopf-Verbrauch von 27 Kilogramm im Jahre 1929 und knapp 48 Kilogramm 1938 – also kurz vor Beginn des Kriegs – war diese Bedarfsmenge unrealistisch.¹⁷⁹ Die Vorstellungen der drei Besatzungsmächte USA, Großbritannien und Frankreich zur zukünftigen Entwicklung Deutschlands kontrastierten grundlegend mit denen der Sowjetunion, sodass man sich für die Teilung des Landes entschied. Diese Entschei-

176 Vgl. Ungewitter: Verwertung des Wertlosen. 1938, S. 106–111.

177 Vgl. Weiß: Zeittafel zur Papiergeschichte. 1983, S. 497.

178 Vgl. Schutzgemeinschaft Deutscher Wald. Landesverband Brandenburg. Über uns. Aus der Geschichte. <https://www.sdw-brandenburg.de/ueber-uns/aus-der-geschichte/index.html> [04.12.2021].

179 Vgl. VDP. Mehr als 625 Jahre Papier in Deutschland. und vgl. Geiger: Gewaltige Entwicklung. 2015. und vgl. Weiß: Zeittafel zur Papiergeschichte. 1983, S. 489 und 498.

dung beeinflusste selbstverständlich auch die weitere Entwicklung der Papier- und Recyclingwirtschaft zwischen Ost- und Westdeutschland.

5 Die Expansion des Papierbedarfs und die kulturelle Herausbildung des Umweltbewusstseins

Dieser Passus fokussiert die Untersuchung der deutschen Papier- und Recyclingwirtschaft nach dem Ende des Dritten Reichs. Als wegweisendes Merkmal für die zunehmende Wiederverwertung von Papierwaren als Ausdruck für ein wachsendes Umweltbewusstsein, lässt sich die durch den wirtschaftlichen Aufschwung verursachte Expansion des Papierbedarfs in Verbindung mit dem Anstieg von Abfallstoffen konstatieren. Begleitet werden diese Entwicklungen von der potenzierten öffentlichen Wahrnehmung im Hinblick auf industriell verursachte Umweltverschmutzungen, derer man sich zunehmend durch die Etablierung und Rebellion parlamentarischer und außerparlamentarischer Organisationen opponierte. Die Steigerung des Materialbedarfs und die damit verbundene Herausbildung des gesellschaftlichen Bewusstseins für begrenzte natürliche Ressourcen münden in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts durch legislative Bestrebungen in die Epoche der Abfallwirtschaft, die sich für die Papierindustrie durch den Imperativ der Wiederverwertung auszeichnet. Diese Entwicklungen bilden das Fundament für die Einführung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes in den 90er Jahren, dessen Analyse im nachfolgenden Abschnitt skizziert ist.

5.1 Restitution und Extensivierung der deutschen Papierindustrie

Obwohl die ersten Nachkriegsjahre zunächst von Hunger und Ressourcenknappheit geprägt waren, wurde der Wiederaufbau des Kommunikationsmittelmarktes bereits kurz nach 1945 forciert. Es gab zahlreiche Verlagsgründungen, für die es zunächst einer Lizenzierung im Zuge der Entnazifizierung bedurfte. Der neu erwachsende Kommunikationsmittelmarkt förderte die Nachfrage nach Papier für Zeitungen, Zeitschrif-

ten und Bücher demnach bereits früh. Mit der Währungsreform 1948 war dann das Fundament für die soziale Marktwirtschaft gelegt, der ein starkes Wirtschaftswachstum folgte. Diese Entwicklung begünstigte die Etablierung der modernen Konsumgesellschaft. Die Konstituierung von Supermärkten nach US-amerikanischem Vorbild genauso wie ein individuelles Kaufverhalten der KonsumentInnen urbanisierter neue Vertriebswege, die mit einer Bedarfssteigerung von Papier für Verkaufs-, Um- und Transportverpackungen einhergingen.¹⁸⁰ Ein starkes Wirtschaftswachstum innerhalb der Papierindustrie wurde aber nicht erst seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts konstatiert. Ein prosperierender Absatzmarkt für Papierwaren lässt sich bereits für die Jahrhunderte vor dem Zweiten Weltkrieg feststellen, jedoch ist seit jenem Zeitpunkt ein Wandel im Umgang mit den Reststoffen seitens der Bevölkerung festzustellen. Gebrauchte Druckerzeugnisse, derer man sich entledigen wollte, wurden bis dato nicht über die Mülltonne entsorgt, sondern in der Regel einem privaten Zweitnutzen zugeführt,¹⁸¹ sodass keine Reststoffe übrig blieben. Nun veränderte sich jedoch der Umgang mit den ge- oder verbrauchten Materialien. Laut des Schweizer Ökonomen Bruno Frey (1992) betrachtete die Wirtschaftstheorie das wirtschaftliche Handeln damals unter den physischen Faktoren Arbeit und Kapital. Natürliche Ressourcen wurden für die Berechnung nicht mit einbezogen, da man davon ausging, dass zum einen die Bodenschätze zur freien Verfügung stehen und zum anderen die durch die Produktion und den Konsum entstandenen Abfälle ohne Probleme wieder der Umwelt zugeführt werden können.¹⁸² Diese Gesinnung prägte auch die Gesellschaft, wodurch sich der Umgang mit den natürlichen Ressourcen veränderte, sodass ge- oder verbrauchte Erzeugnisse immer seltener einem Zweitnutzen zugeführt, sondern als Abfallstoff entsorgt wurden. Diese Zunahme jener Altmaterialien wurde bald in Form von anschwellenden Müllbergen visuell sichtbar.

Durch die Teilung des Landes nach den ersten Jahren der Besatzungszeit durch die Alliierten, ist eine differente Entwicklung der

180 Vgl. Kranert/Cord-Landwehr: Einführung in die Abfallwirtschaft. 2010, S. 6f.

181 wie beispielsweise für das Anschüren des Ofens oder als Toilettenpapier.

182 Vgl. Frey, Bruno S.: Umweltökonomie. 3. erweiterte Auflage, Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht 1992, S. 15.

Papierwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland gegenüber der Deutschen Demokratischen Republik festzustellen. In den westlichen Besatzungszonen unternahm man alle Anstrengungen um die kriegsgeschädigte Papierindustrie möglichst schnell wieder aufzubauen und an den zu dieser Zeit aktuellen technischen Stand der führenden Industrienationen anzugleichen.¹⁸³ Verfahrenstechnische Innovationen, wie gestrichene Papiere mit einer glatten Oberfläche beispielsweise, förderten die Erweiterung des Konvoluts divergenter Papiersorten.¹⁸⁴ 1950 konsumierte man in der BRD bereits 32 Kilogramm Papier pro Kopf¹⁸⁵ und damit mehr als viermal so viel als die Vereinbarungen des Potsdamer Abkommens, fünf Jahre zuvor, zuließen.

In den von den Sowjets besetzten Gebieten im Osten waren die Nachkriegsjahre dagegen geprägt von Demontage und Zerstörung der Industrie. Die übrig gebliebenen Fabriken gingen alle bis zu Beginn der 70er Jahre durch Enteignungen in sozialistisches Staatseigentum über. Während die Industrie in der Bundesrepublik die Jahresproduktion zwischen 1950 und 1983 beginnend mit 1.565.000 Tonnen um ein Fünffaches steigern konnte, erhöhte sich die Produktion in der damaligen Deutschen Demokratischen Republik in derselben Zeit beginnend mit einem Wert von 492.000 Tonnen um den Faktor 2,5. Wie andere Branchen unterlag auch die Papierindustrie in der DDR bis zur Wiedervereinigung strengen volkswirtschaftlichen Vorgaben. Das führte dazu, dass die Papierindustrie in der DDR über die Zeit den Anschluss an die benachbarte BRD verlor.¹⁸⁶

5.2 Kriegsbedingter Materialmangel als Protektion für die Konstituierung des Papierrecyclingsystems

Weil die Ressourcen nach dem Krieg knapp waren, bediente man sich für die Herstellung von Waren an diversen brauchbaren Altstoffen. Auch der rasante Anstieg des Papierbedarfs wurde vonseiten der Indus-

183 Vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 437.

184 Vgl. VDP. Mehr als 625 Jahre Papier in Deutschland.

185 Vgl. Jetter: Recycling in der Materialwirtschaft. 1975, S. 56.

186 Vgl. Bartels: Papierherstellung in Deutschland. 2011, S. 440.

trie mit dem Einsatz von Altpapier als Rohstoff gedeckt. Der Vorteil dabei war, dass die Papierfertigung mit Sekundärfasern als Rohstoff einen wesentlich geringeren Energieaufwand erforderte als der Einsatz von Frischfasern. Um die Versorgung der Papierfabriken mit dem Sekundärfaserstoff zu gewährleisten, wurde bereits 1949 der *Bundesverband für Papierrohstoffe* gegründet. Dieser Verband organisiert den Bezug des Altstoffes und die Verteilung innerhalb der Papierindustrie bis zum heutigen Tag.¹⁸⁷ Diese Explikationen der papier- und recyclingwirtschaftlichen Entwicklungen zur deutschen Nachkriegszeit bedürfen einer Differenzierung zwischen der kulturellen Heranbildung zu einer von Überfluss geprägten ‚Wegwerfgesellschaft‘ und der Papierindustrie, die aufgrund der erneuten Materialknappheit, hervorgerufen durch die Destruktion innerhalb des Dritten Reichs, die gewinnbringenden Vorteile der Wiederverwertung von Sekundärfasern erkannte und weiter verfolgte. Für die Ursachen des Einsatzes von Altpapier, das damals rund 30 Prozent des gesamten Papierverbrauchs (bezogen auf Inlandsverbrauch und -erfassung) ausmachte,¹⁸⁸ lässt sich also zu diesem Zeitpunkt weniger ein gesellschaftliches Umweltbewusstsein konstatieren, als vielmehr die verfahrenstechnische Nutzung im Hinblick auf die pekuniäre Reduktion von Frischholz, Wasser und Energie.

Etwa zur selben Zeit erreichte man einen verfahrenstechnischen Durchbruch bei der Herstellung von Recyclingpapier. Bis dato konnte man dieses ausschließlich für Produkte mit geringen Qualitätsanforderungen aufgrund des niedrigen Weißgrades einsetzen. Das sogenannte neue Flotations-Deinkingverfahren, eingeführt vom Papierunternehmen Voith, konnte neben der Stoffbleiche Störstoffe beseitigen und die Druckfarbe dispergieren.¹⁸⁹ Der erzeugte Werkstoff war von guter Qualität mit geringfügig reduziertem Weißgrad und Faserlänge. Laut Ulrich Jetter (1975) war die Etablierung und Weiterentwicklung dieses Verfahrens ausschlaggebend für die Steigerung der Recyclingquote.¹⁹⁰ Diese Konklusion scheint plausibel, da das neu entwickelte Verfahren eine

187 Vgl. Thomas Braun im Interview vom 26.09.2019. (Heute heißt diese Organisation *Bundesverband für Sekundärrohstoffe und Entsorgung*)

188 Vgl. Jetter: *Recycling in der Materialwirtschaft*. 1975, S. 58.

189 Vgl. Sandermann: *Papier. Eine Kulturgeschichte*. 1997, S. 223f.

190 Vgl. Jetter: *Recycling in der Materialwirtschaft*. 1975, S. 61.

adäquate Qualität für Recyclingprodukte lieferte und zugleich durch den Einsatz von Sekundärfasern die Kosten für die Herstellung und der Energieeinsatz für die Produktion gesenkt werden konnten. Der Produktionsschritt der Holzzelfaserung wurde bereits bei der ersten Fertigung vollzogen und fällt bei der Aufbereitung von Altpapier weg. Dadurch reduziert sich der Energiebedarf. Gegenüber der frischen Zellstoffherstellung ist weniger Frischwasser erforderlich, wodurch sich wiederum der Abwasseranteil verringert. Zusätzlich entlastet die Wiederverwertung von Altpapier die Lagerflächen der Deponien.¹⁹¹ Obwohl der Fokus für den Einsatz des Sekundärfaserstoffes an dieser Stelle vorwiegend auf finanzielle Aspekte, durch die Reduktion der Produktionskosten zurückzuführen ist, lässt sich für die zunehmende Wiederverwertung von Papier eine Genese zur *Nachhaltigen Entwicklung* im Hinblick auf den Rohstoffeinsatz Holz feststellen. Zusätzlich zur Reduktion von Ressourcen, die mit dieser Entwicklung einherging, konnte auch das Abfallaufkommen durch die langfristige Steigerung der Wiederverwertung von Papier reduziert werden. Dieser Betrachtungsweise steht jedoch der steigende Papierbedarf gegenüber, der in der BRD bis zum Jahre 1970 jährlich auf 126 Kilogramm pro Person anstieg. Unterteilt man diesen Verbrauch in Frisch- und Sekundärfasern stehen rund 58 Kilogramm (46 Prozent) Recyclingpapier dem frischen Papier mit 68 Kilogramm gegenüber. Dieser Wert ist knapp mehr als zweimal so hoch, verglichen mit dem gesamten Pro-Kopf-Verbrauch von 1950.¹⁹² Trotz der konstanten Altpapierverwertung steigt demnach der Ressourcenverbrauch für die Papierproduktion aufgrund des zunehmenden Bedarfs. Diese Entwicklung wird heute innerhalb des Umweltdiskurses als ‚Rebound-Effekt‘ bezeichnet.¹⁹³

191 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 227.

192 Die Bevölkerung der BRD belief sich im Jahre 1970 auf rund 61 Mio. Personen. Vgl. DeStatis. Statistisches Bundesamt. Bevölkerung nach Altersgruppen (ab 1950); Der Papierverbrauch innerhalb der BRD belief sich 1970 auf 7.621 tausend Tonnen. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54; Die Altpapier-Einsatzquote belief sich im Jahre 1970 auf 46 Prozent. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 71.

193 Umweltbundesamt. Rebound-Effekt. (17.09.2019) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/oekonomische-rechtliche-aspekte-der/rebound-effekte> [05.10.2020].

5.3 Begründung der westdeutschen Abfallwirtschaft aufgrund der Expansion von Reststoffen

Diese Bedarfsexpansion zeichnete sich nicht nur in der Papierwirtschaft, sondern in der gesamten Industrie außer- und innerhalb Deutschlands ab, sodass sich ein Bewusstsein für die Endlichkeit natürlicher Ressourcen heranbildete, die einen ersten Höhepunkt im Jahre 1972 mit der Veröffentlichung der Studie *Grenzen des Wachstums* erreichte. Die Auftraggeber der Untersuchung, eine vier Jahre zuvor gegründete internationale Expertenorganisation diverser Fachrichtungen namens *Club of Rome*¹⁹⁴, leiteten damit den internationalen Umweltdiskurs des 20sten Jahrhunderts ein. Der Kernpunkt der Studie weist darauf hin, dass die Grenzen des Wachstums innerhalb der nächsten hundert Jahre erreicht würden, sollte die vorherrschende Zunahme der Weltbevölkerung, Industrialisierung, Umweltverschmutzung und Nahrungsmittelproduktion beibehalten werden.¹⁹⁵ Trotz des Versuchs der Diskreditierung durch diverse Kritiker prägte diese Studie die 70er Jahre des 20sten Jahrhunderts, die der Historiker Reinhold Reith (2001) als „umweltpolitische Pionierzeit“ bezeichnete.¹⁹⁶ Die Bundesregierung erkannte einen Handlungsbedarf zur Regelung für die Entsorgung von Abfällen, weil das Anschwellen der Müllberge und steigende Zahlen verschiedener Abfallarten eine Verknappung der Lagerplätze für Reststoffe hervorriefen. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, wurde 1972 das erste deutsche Abfallbeseitigungsgesetz verabschiedet. Dieses dekretierte insbesondere die auf kommunaler Ebene organisierte Beseitigung und Lagerung von Abfällen, wobei neben der Müllentsorgung bereits Maßnahmen zur Umweltvorsorge durch Abfallvermeidung und -wiederverwertung gefordert wurden.¹⁹⁷

194 Der Club of Rome verpflichtet sich bis heute dem Ziel einer *Nachhaltigen Entwicklung*. Vgl. von Weizsäcker/Wijkman: *Wir sind dran*. 2017. und vgl. The Club of Rome. History. <https://www.clubofrome.org/about-us/> [10.01.2021].

195 Vgl. Meadows/Zahn: *Die Grenzen des Wachstums*. 1972, S. 11–17.

196 Vgl. Reith: *Recycling. Stoffströme in der Geschichte*. 2001, S. 100.

197 Vgl. Kranert/Cord-Landwehr: *Einführung in die Abfallwirtschaft*. 2010, S. 11f.

Die damals jährlich anfallenden 13 Mio. Tonnen Müll beinhalteten 4 Mio. Tonnen Papier.¹⁹⁸ Die steigenden Kosten für Zell- und Holzstoff¹⁹⁹ genauso wie die Kosten für Umweltschutzmaßnahmen, die zu jener Zeit forciert wurden, und die Tatsache, dass Deutschland als rohstoffarmes Land insbesondere bei der Zellstoffproduktion auf Importe angewiesen war und immer noch ist, förderten die Zunahme des Altpapier-einsatzes, der bis dato keiner Direktive unterlag. Papier wurde noch als Leichtfraktion über Müllsortieranlagen, sofern es der Verschmutzungsgrad zuließ, von anderen Abfällen separiert. Man erkannte aber bereits den Vorteil der getrennten Erfassung von Altpapier aufgrund der höheren Ausbeute sowie Qualität gegenüber verschmutztem Papier, das aus dem Müll gewonnen wurde und strebte diese Getrennterfassung auch an.²⁰⁰ Es existierte also bereits ein Bewusstsein für das Potenzial, das der Papierindustrie durch die irreversible Entsorgung entzogen wurde. Ulrich Jetter (1975) vermerkte dieses Potenzial anschaulich mit 65 Mio. Bäumen pro Jahr in Deutschland, die entsorgt wurden und fügte zu dieser Negativbilanz die Beseitigungskosten des wertvollen Werkstoffes in einer Höhe von 300 Mio. DM hinzu.²⁰¹ Das bedeutete, dass die separate Erfassung von Papier nicht nur wertvolle Ressourcen sichern konnte, sondern auch die Kosten für die Entsorgung entfielen. Damals setzte man für Pack- und *Verpackungspapiere* im Schnitt bereits 80 Prozent Altpapier ein. Für *Grafische Papiere*, die ein hohes Maß an Qualität für ein sauberes Druckbild erfordern, setzte man 8 Prozent Recyclingmaterial ein, wobei die Hälfte davon für die Zeitungspapierproduktion gebraucht wurde. Jetter begründet die hohe Recyclingquote für Papier in Deutschland mit dem Defizit an Holzrohstoff, insbesondere für die Zellstoffproduktion. Durch diesen Ressourcenmangel ist die Industrie auf Importe angewiesen. Andere Länder mit hohem Holzvorkommen, wie beispielsweise die Vereinigten Staaten, produzieren

198 Vgl. Jetter: Recycling in der Materialwirtschaft. 1975, S. VIII.

199 Holzstoff, den man ebenfalls für die Zeitungsherstellung einsetzte, wurde vorwiegend aus dem Holz heimischer Bäume bezogen, während Zellstoff schon damals fast ausschließlich aus Skandinavien, Kanada, Österreich und anderen Ländern bezogen wurde. Vgl. Radkau: Holz. 2007, S. 246.

200 Vgl. Jetter: Recycling in der Materialwirtschaft. 1975, S. VIII f.

201 Vgl. ebd., S 58f.

trotz eines hohen Technologiestandards mit einer wesentlich geringeren Altpapierquote.²⁰²

Um umweltfreundliche Papierprodukte auch für den/die EndverbraucherIn ersichtlich zu machen, konstituierten der damaligen Regierung angehörige Minister von Bund und Ländern 1978 das Umweltsiegel *Der Blaue Engel*, das bis heute als eines der wichtigsten Kennzeichen im Sekundärstoffbereich fungiert. Papier und Druck sind dabei nur einer der Themenbereiche, den dieses Label abdeckt. Im Falle von Papier kennzeichnet der *Blaue Engel* ausschließlich hundertprozentige Papierrecyclingware.²⁰³ Mit diesem Siegel schloss man den/die EndverbraucherIn erstmals im Hinblick auf eine ressourcenschonende Kaufentscheidung für Papierwaren reguliert mit ein, sodass die Forderungen nach einer kreislauforientierten Produktion nicht mehr nur über die Gesetzgebung der Bundesregierung stattfanden, sondern durch die Nachfrage der VerbraucherInnen dahingehend gefördert werden konnten.

Das 1972 verabschiedete Abfallbeseitigungsgesetz regelte im Wesentlichen die Beseitigung des Mülls. Das Anwachsen der Müllberge erforderte jedoch weiteren Handlungsbedarf. Für die Novellierung des Dekrets im Jahre 1986²⁰⁴ wurden die umweltschützenden Interessen der Abfallwirtschaft bereits durch parlamentarische Unterstützung sublimiert. Der Zusammenschluss verschiedener Bürgerinitiativen zur Bundespartei *Die Grünen*, deren zentrales Begehren, neben anderen Themen wie Gewaltfreiheit und Emanzipation, vorrangig der Schutz von Umwelt und Natur war und bis heute ist, fand 1980 in Karlsruhe statt. Drei Jahre später zog die junge Partei erstmals in den Deutschen Bundestag ein,²⁰⁵ sodass ökologische Belange nun mit einer eigenen parlamentarischen Vertretung auf Regierungsebene diskutiert und behandelt werden konnten. Abfallwirtschaftliche Reklamationen im Hinblick auf das unzureichend bestehende Gesetz wurden insbesondere durch

202 Vgl. ebd., S 60.

203 Vgl. Blauer Engel. Das Umweltzeichen. <https://www.blauer-engel.de/de> [13.08.2019]. und vgl. Umweltengel. Der Blaue Engel. Utopia. (10.12.2018) <https://utopia.de/siegel/der-blaue-engel-siegel-umweltengel/> [13.08.2019].

204 Vgl. Kranert/Cord-Landwehr: Einführung in die Abfallwirtschaft. 2010, S. 12f.

205 Vgl. Grüne Geschichte. Wie alles begann. Bündnis 90 die Grünen. <https://www.gruene.de/unsere-gruene-geschichte> [11.10.2020].

den hessischen Landtag, der ab 1985 aus einer rot-grünen Regierungskoalition mit Joschka Fischer als Umweltminister bestand, eingebracht. Als vorrangiges Ziel legte man nun die Verwertung von Abfällen fest. Die sich daraus ergebende erforderliche getrennte Sammlung führte zu erhöhten Kosten, die man jedoch in Kauf nahm. Zusätzlich ergänzte man das Gesetz mit einem sogenannten Abfallvermeidungsgebot, jedoch ohne Rechtsverbindlichkeit. Produzierende Unternehmen genauso wie den Handel forderte man auf freiwilliger Basis dazu auf, Vereinbarungen zur Abfallvermeidung und -verwertung mit der Bundesregierung zu schließen. Unter anderem sah man im Altpapiersektor ein wesentliches Potenzial für die Sammlung, Rücknahme und Verwertung, sodass unverbindliche Selbstverpflichtungen mit den präindustriellen Wirtschaftsverbänden getroffen wurden.²⁰⁶ Die Verabschiedung des Abfallgesetzes 1986 nahm erstmals die Industrie, wenngleich auch nur auf freiwilliger Basis, in die Pflicht ihre Erzeugnisse nach Ge- oder Verbrauch wieder zurückzunehmen beziehungsweise sich um die Entsorgung zu bemühen.

5.4 Etablierung des ostdeutschen Recycling-systems zur Umsetzung planwirtschaftlicher Aspirationen

Da der Konsum von Papier und anderen Erzeugnissen in der ehemaligen DDR wesentlich geringer war als im Westen Deutschlands, liegt die Vermutung nahe, dass sich der politische und gesellschaftliche Diskurs zur Beseitigung und Wiederverwertung von Abfällen, aufgrund des marginalen Anfalls, auch langsamer etablierte. Durch den begrenzten Zugang zu natürlichen Ressourcen sah sich der sozialistische Staat jedoch mit einer Rohstoffknappheit konfrontiert, die das Bestreben nach einer Wiederverwertung von Altstoffen begünstigte. Daher fand die sogenannte ‚Sekundärrohstoffwirtschaft‘ in Ostdeutschland zunehmend an Bedeutung.²⁰⁷ 1976 verbrauchte man in der DDR

²⁰⁶ Vgl. Kranert/Cord-Landwehr: Einführung in die Abfallwirtschaft. 2010, S. 12f.

²⁰⁷ Vgl. Spindler, Bernd: Die Verwertung von Sekundärrohstoffen in der DDR. Abfallbeseitigung und Rückgewinnung von Altressourcen in der DDR. Bonn: Gesamtdeutsches Institut, Bundesanstalt für Gesamtdeutsche Aufgaben 1985, S. 1.

jährlich 79 Kilogramm Papier pro Person.²⁰⁸ Die Produktion für die Kommunikations- und Packmittelwirtschaft unterlag den planwirtschaftlichen Dekreten der Regierung und wurde durch die Zuteilung von Papierkontingenten zentral für jeden Wirtschaftszweig dediziert. Fünf Jahre später wurde das Volkseigene Kombinat *Sekundärrohstoff-erfassung (SERO)* gegründet, das mit insgesamt 9.000 Mitarbeitern und 1.200 Annahmestellen einen Erfassungsbetrieb in jedem Bezirk bereitstellte. Bereits ein Jahr später lag die Altpapierquote mit 628.900 Tonnen bereits bei 49 Prozent.²⁰⁹ Damit positionierte sich die DDR im Hinblick auf die Einsatzquote des Sekundärfaserstoffes deutlich über dem internationalen Durchschnitt. Die *Freie Deutsche Jugend*, die in der DDR anerkannte Jugendorganisation, veranstaltete Sammelaktionen. Gute Sammelergebnisse wurden offiziell belobigt. Man verstand dies als Zeichen der Systemtreue und als Mitwirkung bei der Verfolgung von politischen Zielen der Staatsführung.²¹⁰ Auch in finanzieller Hinsicht bot das Recyclingbestreben einen erheblichen Vorteil für den sozialistischen Staat. Weil der Einsatz der Altstoffe, darunter auch Altpapier, den Bedarf der Rohstoffimporte verringerte, sparte man Ausgaben für Primärstoffe. Diese Einsparungen entlasteten die Devisenbilanz des Staates.²¹¹ Das Recyclingbestreben lässt sich dabei mutmaßlich auf die Erwartungen eines Profits für den Restwert des Altstoffes zurückführen. Laut Martens und Goldmann (2016) ist dieses das erste von vier Motiven für die Motivation der Wiederverwertung von Sekundärstoffen.²¹² Der zunehmende internationale Handel mit Altpapier bestärkt diese erlösgetriebene Theorie auch unabhängig von der DDR. Aber auch eine Verknappung von Rohstoffen, wie sie zu Zeiten der Papierfabrikation aus Lumpen wesentlich für den Stimulus zur Wiederverwertung war, ist hier als Anreiz für das Recyceln von Abfällen zu erkennen, wenn-

208 Vgl. Emons, Hans-Heinz/Kaden, Heiner: Schätze im Abfall? Sekundärrohstoffe – Nutzbringendes aus Nutzlosem. Leipzig: Fachbuchverlag 1983, S. 101.

209 Vgl. Reith: Recycling. Stoffströme in der Geschichte. 2001, S. 114.

210 Vgl. Fuchsloch: Recycling, Upcycling, Downcycling. 2003, S. 32f.

211 Vgl. van Laak, Claudia: Dreck gegen Devisen. Deutschlandfunk. (04.10.2012) <https://www.deutschlandfunk.de/dreck-gegen-devisen-102.html> [04.12.2021].

212 Vgl. Martens, Hans/Goldmann, Daniel: Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis. 2. Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien GmbH 2016, S. 1f.

gleich in diesem Falle eine finanzielle Bedingtheit für die Verknappung von Ressourcen ausschlaggebend ist.

Ab 1980 übernahm die DDR, aufgrund der hohen Verschuldung im Ausland, auch Müll aus der BRD und wurde dafür finanziell entschädigt. Reinhold Reith (2001) vermutet, dass das SERO-System vielmehr mit der Intention der Devisenschonung vorangetrieben wurde und weniger der Rohstoffverbrauch ausschlaggebend war.²¹³ Diese Vermutung unterstützt die Profit generierende Theorie des Recyclingbestrebens von Martens und Goldmann zusätzlich. Das Recyclingsystem wuchs innerhalb der 1980er Jahre auf bis zu 17.000 Sammelstellen an. Das System der Sekundärrohstoffeffassung erfuhr nach dem Zusammenbruch der DDR bald auch außerhalb der Republik Anerkennung.²¹⁴ Eine Studie der Gesamthochschule Kassel resümierte 1992 die Überlegenheit des SERO-Systems im Vergleich mit dem der Bundesrepublik. Es zeichnet sich durch seine hohe Effektivität aufgrund der vollständigen Verwertung der Altstoffe aus. Nach der Wiedervereinigung wurden spezifische Attribute des SERO-Systems für die Entwicklung einer gesamtdeutschen Verpackungsverordnung übernommen.²¹⁵ Laut Michael Braungart wäre das Adoptieren des SERO-Systems der ehemaligen DDR nach der Wiedervereinigung das für die Ressourcenschonung sinnvollere Kreislaufwirtschaftssystem gewesen.²¹⁶

In der DDR verbrauchte man 1989 pro Kopf und Jahr 86 Kilogramm Papier und Pappe und damit weniger als die Hälfte verglichen mit dem Pro-Kopf-Verbrauch des westdeutschen Nachbarn (jährlich 210 Kilogramm pro Kopf).²¹⁷ Die Wiedervereinigung von Ost- und Westdeutschland nach vier Jahrzehnten der Teilung forderte die Umstrukturierung und Angleichung der marktwirtschaftlichen Sachverhalte sowie abfallwirtschaftlicher Verhältnisse.

213 Vgl. Reith: Recycling. Stoffströme in der Geschichte. 2001, S. 99–120.

214 Vgl. Wittl: Recycling. Vom neuen Umgang mit Dingen. 1996, S. 68.

215 Vgl. Hartard, Susanne/Huhn, Michael: Strukturanalyse des SERO-Systems der DDR im Hinblick auf Effizienz und Eignung unter marktwirtschaftlichen Bedingungen. Berlin: Umweltbundesamt 1992, S. 463f.

216 Vgl. Michael Braungart im Interview vom 05.11.2020.

217 Vgl. Henseling: Ein Planet wird vergiftet. 1992, S. 169.

5.5 Die Eindämmung umweltschädlicher Methoden der Papierindustrie

Sowohl die Papierproduktion als auch der -verbrauch stiegen insbesondere in der BRD ab 1950 um ein Vielfaches an. Dieser Trend ist auch für Erzeugnisse aus anderen Materialien gleichermaßen festzustellen, wodurch sowohl der Ressourcenbedarf als auch das Müllaufkommen anstiegen. Das sich aufgrund dessen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts etablierende gesellschaftliche Ökologiebewusstsein eröffnete sich durch die Gründung verschiedener Umweltinitiativen.

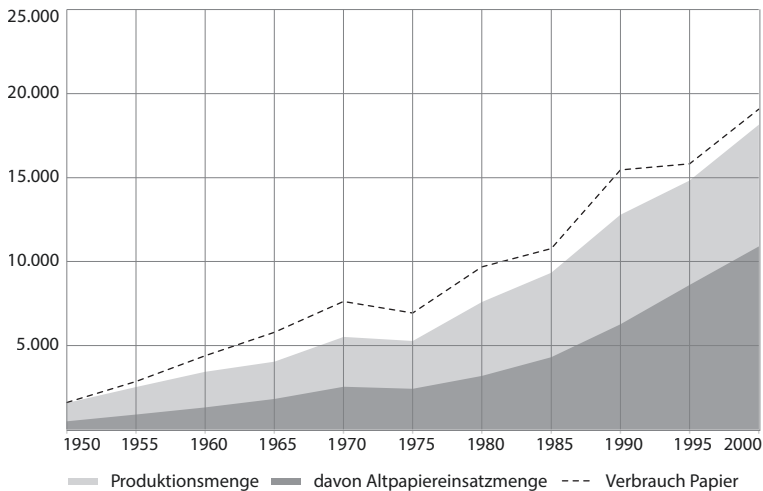


Abb. 01 Einheit [1.000 Tonnen]. Produktions- und Verbrauchsmenge für Papier in Deutschland zwischen 1950 und 2000. Die Altpapiereinsatzmenge errechnet sich aus der AP-EQ und wird anteilig zur Produktionsmenge angegeben. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2000. Ein Leistungsbericht. S. 41–43

Diese begannen zahlreiche umweltverschmutzende Methoden der Industrie aufzudecken, wobei sich alternative Vorgehensweisen nur mühsam durchsetzten. Ein Beispiel dafür liefert die Ressourcenbeschaffung für den Rohstoff Holz, die unter dem Begriff der ‚Rationalen Forstwirtschaft‘ auf die materielle Gewinnmaximierung ausgelegt ist. Als effiziente Maßnahmen erwiesen sich dabei der Kahlschlag von Wäl-

dern in Verbindung mit einer nachträglichen Aufforstung durch Reinkulturen, deren Holzarten sich bereits als potent erwiesen. Man könnte diese forstwirtschaftlichen Handlungen auch als künstliche Umforstung bezeichnen. Obwohl die Konsequenzen dieser umweltschädlichen Forstwirtschaft durch Windbrüche, Schadinsekten und Bodenerosionen bereits früh sichtbar wurden, lässt sich sowohl für staatliche als auch für private Wälder bis heute eine bevorzugte Bewirtschaftung nach dem rationellen Konzept feststellen,²¹⁸ wenngleich eine Etablierung des Prinzips ‚Naturnaher Waldbau‘ festzustellen ist, der sowohl ökonomische als auch ökologische Charakteristika miteinbezieht.

Neben dem Rohstoff Holz, als Hauptbestandteil für Papier, ist innerhalb des Herstellungsprozesses eine bedeutende Menge Wasser erforderlich. Der langjährige Einsatz von Chlor für die Zellstoffproduktion zur Erhöhung des Weißgrades führte zu erheblichen Umweltbelastungen aufgrund des anfallenden Abwassers. Es ist anzunehmen, dass die steigende Produktionsrate für Papier die Arbeitsweise der Industrie seit dem Ende des Dritten Reichs deutlicher werden ließ, sodass Umweltvergehen auch für die Allgemeinheit sichtbar wurden. Gestank, Fischsterben und Verunreinigungen natürlicher Gewässer führte man damals auf die Abwässer der Zellstoffproduktion zurück. Die Zellstoffindustrie sah sich bald mit dem Druck verschiedener Umweltinitiativen konfrontiert, die eine Modifikation der Abwasserentsorgung forderten. Der Einsatz von Chlorbleiche ist toxisch und für natürliche Gewässer schädlich, da der Abbau von Organchlorverbindungen durch eine Abwasserreinigung nicht möglich ist. Die Forderung nach einer chlorfreien Papierproduktion seitens verschiedener Umweltschutzorganisationen wurde bereits in den 1970er Jahren erhoben.²¹⁹ Zu Beginn der 90er Jahre wurde das Chlor in der Papierfertigung dann durch Sauerstoff- und Sauerstoffverbindungen zur Steigerung des Weißgrades ersetzt.²²⁰ Die Zellstoffindustrie leitete also ihre Abwässer seit

218 Vgl. Forstwirtschaft in Deutschland. Naturnaher Waldbau verbindet Ökologie und Ökonomie. <https://www.forstwirtschaft-in-deutschland.de/forstwirtschaft/forstwirtschaft-in-deutschland/> [10.01.2021].

219 Vgl. Henseling: Ein Planet wird vergiftet. 1992, S. 167f.

220 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 210. und vgl. VDP. Mehr als 625 Jahre Papier in Deutschland.

der Entwicklung des Sulfitverfahrens, knapp hundert Jahre zuvor, in natürliche Gewässer. Als ein Beispiel für *Nachhaltige Entwicklung* kann diese Genese des Umweltbewusstseins nur bedingt gesehen werden. Der Begriff beschreibt die Befriedigung der Bedürfnisse der heutigen Gesellschaft, sodass zukünftigen Generationen dieselben Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Die Verschmutzung von Gewässern befriedigt allerdings kein Bedürfnis. Sie lässt auf einen ignoranten Umgang mit der Natur schließen, der nach rund hundert Jahren revidiert wurde.

Ein weiteres Beispiel für die Verunreinigung natürlicher Gewässer lässt sich ebenfalls auf die Anforderung nach einem hohen Weißgrad für Papier zurückführen, die im Herbst 1980 mit der Formierung deutscher Umweltschützer unter dem Namen *Greenpeace*, deren Ursprünge auf Aktivitäten im kanadischen Vancouver rund 10 Jahre zuvor zurückgehen, publik wurde. Während eines Protests leinten die Mitstreiter der Gruppe sogenannte Rettungsinseln an mit Giftmüll beladene Schiffe und behinderten deren Zugang zu den Verladebrücken. Die Aktion richtete sich – neben weiteren Themen – gegen die Entsorgung von Dünnsäure in der Nordsee durch das Unternehmen *Kronos*²²¹. Dünnsäure entsteht als Abfallprodukt bei der Herstellung von Titandioxid. Die Papierindustrie ist ebenfalls Abnehmer dieser Chemikalie, die als Pigment bei der Fertigung zum Einsatz kommt. Für Flora und Fauna ist die Entsorgung dieses Abfallproduktes mit weitreichenden umweltbelastenden Schäden verbunden. Die damals junge Umweltschutzorganisation erregte mit dem Widerstand der Umweltverschmutzung großes Aufsehen in den öffentlichen Medien. Der Erfolg der Aktion zeigte sich durch den Erlass des Verbots der Dünnsäure-Verklappung in die Nordsee – allerdings erst 10 Jahre später im Jahre 1990.²²²

Auch innerhalb der Papierproduktion war das Abwasser lange Zeit Gegenstand ökologisch geprägter Diskussionen. Trotz der enormen Einsparungen bis zum Ende des letzten Jahrhunderts zählt die Papierindustrie immer noch zu den größten gewerblichen Wasserverbrau-

221 Vgl. Kronos. About Kronos. <https://kronostio2.com/en/> [11.10.2020].

222 Vgl. Hösch, Andrea: Wie alles anfang. Greenpeace. (01.09.2014) <https://www.greenpeace.de/themen/uber-uns/wie-alles-anfang> [13.09.2019].

chern.²²³ Deshalb rückte das Wasser als Hilfsmittel für die Papierproduktion immer mehr in den Mittelpunkt. 1900 benötigte man für die Herstellung von 1 Kilogramm Papier ungefähr 1.000 Liter Wasser, 1950 waren es dann nur noch 170 Liter und ab 1995 reduzierte sich der Verbrauch auf 18 Liter. Außerdem war die Technik bereits so weit fortgeschritten, dass ein geschlossener Prozesskreislauf realisiert werden konnte. Das reduzierte den Wasserverbrauch auf 1,5 Liter für ein Kilogramm Papier. Trotz des Verzichts auf Chlor können sich die nährstoffreichen Faserstoffe, die bei einem offenen Prozess in natürliche Gewässer geleitet werden, umweltbelastend auf den Fischbestand auswirken, da die Faserstoffe dem Wasser Sauerstoff entziehen, der für die Fische lebensnotwendig ist. Durch einen geschlossenen Herstellungsprozess werden natürliche Gewässer nicht mit Abwasser belastet.²²⁴

Diesen positiven ökologischen Entwicklungen wirkt jedoch der Rebound-Effekt aufgrund des permanent steigenden Papierbedarfs entgegen. Der Einsatz von Altpapier geht mit einer Reduktion von Holz, Wasser und Energie einher. Dennoch verlieren die Sekundärfasern bei jedem erneuten Einsatz qualitative Eigenschaften²²⁵ aufgrund der Reduktion der Faserlänge, sodass die Aufbereitung von Frischholz, auch bei einem konstanten Bedarfsniveau, weiterhin unerlässlich ist.

6 Die papierbasierte Kreislaufwirtschaft als sekundärstoffliches Ordnungsprinzip

Der Fokus dieses Abschnitts richtet sich auf die Aspekte zur Entstehung der verpflichtenden Kreislaufwirtschaft für Papier innerhalb Deutsch-

223 Vgl. Weber, Heike: Ökonomie, Ökologie oder Ideologie? Motivationen für das Recycling von Altpapier im 20. Jahrhundert. In: Günther Schulz/Matthias Asche: Wirtschaft und Umwelt vom Spätmittelalter bis zur Gegenwart. Auf dem Weg zur Nachhaltigkeit? Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte. Beihefte, Band. 233, Stuttgart: Franz Steiner Verlag 2015, S. 153–180. Hier S. 158.

224 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 212f.

225 Neben der Faserlänge nimmt auch die sogenannte Fibrillierung der Fasern ab. Die Faserfibrillen bilden Wasserstoffbrücken zwischen den Fasern aus, welche für die Festigkeiten des Papiers hauptverantwortlich sind. Vgl. Naujock: Altpapieraufbereitung. 2010, S. 172.

lands. Die Untersuchung konzentriert sich dabei auf das Papierrecyclingsystem als sensitives Geflecht, vorwiegend bestehend aus den Hauptsorten *Grafische Papiere* und *Verpackungspapiere*. Dabei lässt die Beschreibung der Kaskadennutzung von Primär- und Sekundärfasern die quantitative Abhängigkeit der sortenspezifischen Papiererzeugung von Kommunikations- und Packmittel deutlich werden, zu deren Ausgleich der internationale Altpapierhandel beiträgt. Das auf Quantität basierende Kreislaufsystem für aus Holz gefertigte Papierfasern als qualitätsreduzierender Vorgang, lässt die Invarianz des Recyclingprozesses im Hinblick auf nachhaltige Innovationen erkennen.

Die Relevanz zur Untersuchung der Hauptsorten *Hygiene-* und *Spezialpapiere* ist nicht gegeben.²²⁶ Ausschlaggebend dafür ist der derzeit gemeinsame verhältnismäßig geringe Anteil von 13 Prozent an der gesamten Papierproduktion²²⁷ und zudem die marginale Rückführungsquote innerhalb des Recyclingkreislaufes.

6.1 Die Genese der obligatorischen Kreislaufwirtschaft – Pflichten innerhalb des Kommunikations- und Packmittelmarktes

Sowohl die Zahlen der Papierproduktion als auch die des -verbrauchs stiegen innerhalb Deutschlands bis zum Ende des ersten Jahrzehnts des 21. Jahrhunderts konstant an. Seit der Erholung des Marktes nach der Finanzkrise in den Jahren 2008/09 stabilisierte sich der Verbrauch mit einem Wert von rund 20,5 Mio. Tonnen sowie die Produktion mit einem Wert von 22,5 Mio. Tonnen Papier.

²²⁶ Unter *Hygienepapiere* fallen Taschentücher, Toiletten- und Küchenpapiere. Zu den *Spezialpapieren* zählen Tapeten, Fotopapier, Dekorfolien und andere Papiere.

²²⁷ Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 43.

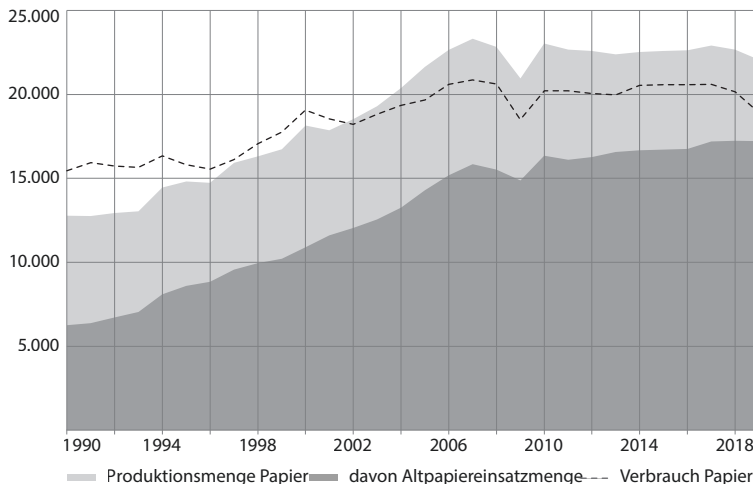


Abb. 02 Einheit [1.000 Tonnen]. Produktions- und Verbrauchsmenge für Papier in Deutschland zwischen 1990 und 2019. Die Altpapiereinsatzmenge errechnet sich aus der AP-EQ und wird anteilig zur Produktionsmenge angegeben. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2000. Ein Leistungsbericht. S. 41–43

Der Papierverbrauch pro Kopf erreichte dabei einen Wert von etwa 250 Kilogramm im Jahr. Das Jahr 2019 weist jedoch einen Rückgang beider Werte, insbesondere jedoch des Papierverbrauchs auf, sodass sich der Pro-Kopf-Verbrauch auf jährlich 227 Kilogramm reduzierte. Die Ursachen für die fertigungsbedingte quantitative Reduktion (insgesamt rund 2,7 Prozent gegenüber 2018) sind insbesondere der Hauptsorte *Grafische Papiere* geschuldet (-8,3 Prozent gegenüber 2018). Das Produktionsniveau für *Verpackungspapiere* verzeichnet im Vergleich zum Jahr 2018 dagegen eine leichte Steigerung. Der Verbrauch reduzierte sich jedoch für beide Hauptsorten, wenngleich in divergenter Ausprägung. (*Verpackungspapiere* mit -4 Prozent, *Grafische Papiere* mit -10,5 Prozent). Der Impuls für die Reduktion der Produktions- und Verbrauchswerte für *Grafische Papiere* lässt sich laut VDP auf die zunehmende Digitalisierung zurückführen. Die Reduktion des Verbrauchswertes für die bislang durch den steigenden Konsum profitierende Hauptsorte *Verpackungspapiere* ist unklar.²²⁸ Die detaillierte Unter-

228 Vgl. ebd., S. 23f und 54.

suchung zu den beiden Hauptsorten sowie den dazu in Verbindung stehenden Kommunikations- und Packmittelmärkten ist Gegenstand der Kapitel III und IV. Die bis 2018 quantitativ konstant gewachsene allgemeine Papierindustrie verdeutlicht bereits die Notwendigkeit des Recyclings als ressourcenschonende Maßnahme.

Die Innovation des 1996 in Kraft getretenen neuen *Kreislaufwirtschafts-* und *Abfallgesetzes* war das Dekret zur Verwertung von Altstoffen, zu denen auch Papier, Karton und Pappe zählen. Die stetige Zunahme des Mülls und die damit einhergehende Verknappung der Deponien erforderten eine kontinuierliche Weiterentwicklung des im Jahre 1972 verabschiedeten ersten Gesetzes zur Regelung der Abfallbeseitigung. In diesen rund 30 Jahren etablierte sich die Abfallwirtschaft mit ihren Kernpunkten zur Entstehung, Erfassung, Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen. Das *Kreislaufwirtschaftsgesetz KrWG*, differenziert grundsätzlich zwischen ‚Abfall zur Beseitigung‘ und ‚Abfall zur Verwertung‘. Der Begriff Abfall wird dabei folgendermaßen erklärt: „Abfälle im Sinne des Gesetzes sind alle Stoffe oder Gegenstände, deren sich der Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss.“²²⁹

Diese universelle Erläuterung schließt einerseits sämtliche Erzeugnisse, für die es einer Entledigung bedarf mit ein, sodass die Gesetzgebung eine undifferenzierte Gültigkeit besitzt. Andererseits stellt sie im Hinblick auf die Verpflichtung zur Verwertung eine Herausforderung für die Verantwortlichen aufgrund der heterogenen Zusammensetzung des Abfalls dar, da das Gesetz in erster Linie auf deren Reduktion sowie die Förderung der Kreislaufwirtschaft abzielt. Zwischen 1990 und 2002 lagen die Siedlungsabfälle²³⁰ relativ konstant bei 50 Mio. Tonnen pro Jahr. Jedoch stieg die Verwertungsquote in diesem Zeitraum von 13

229 Martens/Goldmann: Recyclingtechnik. 2016, S. 1.

230 „Als Siedlungsabfall bezeichnet man Abfälle aus privaten Haushalten und vergleichbaren Einrichtungen, zum Beispiel Abfälle aus Arzt- und Rechtsanwaltspraxen, Verwaltungsgebäuden, Schulen, Kindergärten, Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen sowie hausmüllähnliche Abfälle aus Gewerbe und Industrie.“ Siedlungsabfälle. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. (04.08.2020) <https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallarten-abfallstroeme/siedlungsabfaelle/> [11.01.2021].

auf 56 Prozent.²³¹ Die Papierwirtschaft konnte im gleichen Zeitraum ihre Altpapierverwertungsquote von 40 auf rund 60 Prozent erhöhen.²³² Das bedeutet, dass das Papierrecycling bereits vor der Einführung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes in Deutschland stärker forciert wurde als für andere Altstoffe. Grundsätzlich strebte man damit einerseits die Schonung der Deponien an, deren Kapazitäten sichtlich schwinden. Andererseits intendierte man mit der Wiederverwertung den sparsamen Umgang mit natürlichen Ressourcen.

Anhand des Zeitpunktes für die Reformierung des Gesetzes lässt sich eine Kausalität mit der Veröffentlichung des Brundtland-Berichtes 1987 durch die *Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen*²³³ deduzieren. Mit diesem Bericht, benannt nach der norwegischen Kommissionsvorsitzenden Gro Harlem Brundtland, wurde die Definition für eine allgemeingültige und internationale Handlungsweise zur *Nachhaltigen Entwicklung* veröffentlicht. Diese zielt dabei auf eine generationenübergreifende Gerechtigkeit ab, bei der die Menschen in der Zukunft über genauso viele Ressourcen verfügen können wie aktuell zur Verfügung stehen. Damit fand eine allgemeingültige Übertragung des forstwirtschaftlich geprägten Begriffs zur nachhaltigen Waldnutzung, begründet durch den königlich-polnischen und kurfürstlich-sächsischen Kammer- und Bergrat sowie Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz statt, nach dem nur so viel Holz gefällt werden darf, als auch nachwachsen kann, sodass künftigen Generationen das gleiche Quantum an Ressourcen zur Verfügung steht, wie den Generationen zuvor.²³⁴ Mit dem Brundtlandbericht wurden die Ausführungen Carlowitzs rund 250 Jahre später zu nachhaltigem Han-

231 Vgl. Kranert/Cord-Landwehr: Einführung in die Abfallwirtschaft. 2010, S.16.

232 Vgl. Umweltbundesamt. Altpapier. (17.02.2020) <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/altpapier#textpart-1> [08.10.2020] und vgl. VDP. Mehr als 625 Jahre Papier in Deutschland.

233 1983 beauftragte die Generalversammlung der Vereinten Nationen die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung „ein weltweites Programm des Wandels“ für ein Fortbestehen der Menschheit auf der Erde zu erarbeiten. Vgl. Quennet-Thielen, Cornelia: Nachhaltige Entwicklung. Ein Begriff als Ressource der politischen Neuorientierung. In: Hans G. Kastenholz/Karl-Heinz Erdmann/Manfred Wolff: Nachhaltige Entwicklung. Zukunftschancen für Mensch und Umwelt. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag 1996, S. 9–21.

234 Vgl. von Carlowitz: *Sylvicultura oeconomica*. 1713.

deln als internationaler und gesamtwirtschaftlicher Konsens deklariert. Dazu zählt auch der für die Papierproduktion notwendige Rohstoff Holz, gewonnen aus den Wäldern der Erde. Warum diesen Reflexionen Carlowitzs erst nach über zwei Jahrhunderten die desiderate Aufmerksamkeit zukommt, bleibt fraglich. Vermutlich wurden die Auswirkungen des menschlichen Umgangs mit der Natur erst spät für den Großteil der Gesellschaft visuell sichtbar. 1992 sollte dieser fünf Jahre zuvor veröffentlichte Bericht auf der *Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung* in Rio de Janeiro in internationales Handeln mit dem Beschluss der *Agenda 21*²³⁵ umgesetzt werden.²³⁶

In diesem Zusammenhang ergriff man Maßnahmen, um ressourcenschonende Erzeugnisse auch international für den/die VerbraucherIn sichtbar zu machen. Für Papierwaren entwickelte man ein international gültiges Zertifikat für den Nachweis von Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft namens FSC-Label. Der *Forest Stewardship Council (FSC)* wurde 1993 im kanadischen Toronto gegründet. Das Siegel bekleidet Papierwaren und andere Holzprodukte, deren Holz aus Wäldern mit verantwortungsvoller Bewirtschaftung stammen. Der *FSC-Deutschland* wurde vier Jahre nach der internationalen Gründung mit Sitz in Bonn etabliert und dabei die Leitprinzipien auf die Anforderungen und Bedingungen deutscher Wälder angepasst.²³⁷ Der FSC unterscheidet zwischen drei verschiedenen Siegeln. Das Label ‚FSC 100 %‘ besagt, dass das Material aus vorbildlich bewirtschafteten Wäldern stammt. Der ‚FSC Mix‘ gewährleistet Materialien aus verantwortungsvollen Quellen, wobei es sich hier sowohl um Frisch- als auch Sekundärfasern handelt. Lediglich das ‚FSC-Recycling‘ Label garantiert den hundertprozentigen Einsatz von Recyclingmaterial.²³⁸ Damit gehört das internationale

235 Agenda 21. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung Rio de Janeiro. (Juni 1992) https://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf [29.12.2020].

236 Vgl. Die Rio-Konferenz 1992. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. https://www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/historie/rio_plus20/umweltgipfel/index.html [13.08.2019].

237 Vgl. FSC – Was ist das? (06.01.2021) <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/verantwortungsvollere-waldnutzung/fsc-was-ist-das/> [11.01.2021].

238 Vgl. FSC-Kennzeichen. FSC Deutschland. <https://www.fsc-deutschland.de/de-de/warenzeichen/labelarten> [13.08.2019].

FSC-Siegel zusammen mit dem bereits 1978 in der Bundesrepublik eingeführten Umweltzeichen *Blauer Engel* bis heute zu den wichtigsten Nachweisen für einen ressourcenschonenden Papierkonsum.

Mit der Veröffentlichung des Brundtland-Berichts ergriff die Bundesregierung zu jener Zeit auch für die Verpackungsindustrie gesonderte Maßnahmen, um die Packmittel nach deren Ge- beziehungsweise Verbrauch innerhalb des materialspezifischen Recyclingkreislaufes einzubinden. Mit der Einführung der *Deutschen Verpackungsverordnung* im Jahre 1991 wurde den Herstellern und Vertreibern erstmals die Entsorgung ihrer Erzeugnisse verbindlich vorgeschrieben. Hintergrund dafür war das jährliche Verpackungsaufkommen mit einer Gesamtmasse von rund 15,3 Mio. Tonnen, das rund 50 Prozent des aus den Haushalten stammenden Abfallvolumens ausmachte, in Verbindung mit der schwindenden Kapazität der ausgewiesenen Deponien, für die man damals ein Restaufnahmevermögen von zwei bis fünf Jahre errechnete.²³⁹ Im Wesentlichen zielte die Verordnung, deren Charakteristikum in einigen Wesenszügen an das SERO-System der Deutschen Demokratischen Republik erinnert,²⁴⁰ auf die Rücknahme-, Verwertungs- und Pfandpflichten der Hersteller ab, die man von da an für ihre Erzeugnisse von der *Wiege bis zur Bahre*²⁴¹, also von der Fertigung bis zur Entsorgung, in Verantwortung nahm, wobei die Verordnung neben Papier auch sämtliche andere Verpackungsmaterialien mit einschließt.

Parallel wurde die Gesellschaft *Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland DSD* gegründet. Die Intention des von 95 Unternehmen der Verpackungs- und Konsumgüterindustrie sowie des Handels organisierten Entsorgungs- und Verwertungssystems für Verkaufsverpa-

²³⁹ Vgl. Flanderka, Fritz/Stroetmann, Clemens: Verpackungsverordnung. Kommentar unter vollständiger Berücksichtigung der 6. und 7. Änderungsverordnung mit Darstellungen zur Entwicklung in Deutschland, Österreich und Europa. 4. Auflage, München: Rehm Verlag 2015, S. 2.

²⁴⁰ Vgl. Hartard/Huhn: Strukturanalyse des SERO-Systems der DDR. 1992, S. 463f.

²⁴¹ Vgl. Fischer, Kristian: Strategien im Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht. Unter besonderer Berücksichtigung der Produktverantwortung der Wirtschaft. Dargestellt an den Rechtsordnungen der Bundesrepublik Deutschland, der Europäischen Gemeinschaft und des Auslandes. Heidelberg: C.F. Müller Verlag 2001, S. 39. Auszug aus dem Entwurf der unabhängigen Sachverständigenkommission zum produktbezogenen Umweltschutz (4. Kapitel, §§ 115–125 UGB-KomE). Die Anforderungen bestehen dabei für sämtliche Erzeugnisse und nicht ausschließlich für Verpackungspapiere.

ckungen war das Entkommen der individuell wirkenden Pflichten der Verpackungsverordnung.²⁴² Finanziert über Beteiligungs- und Markennutzungsentgelte der beteiligten Unternehmen arrangierte die *DSD* die Verwertung von Abfällen. Das bedeutet, die beteiligten Unternehmen, die damals Verpackungen auf den Markt brachten, mussten eine material- und gewichtsabhängige Gebühr an *DSD* bezahlen. Diese wiederum beauftragte damit Entsorgungsunternehmen für das Einsammeln und Sortieren des Verpackungsmülls. Diese sogenannten Garantiegeber waren also mit der Verwertung der gebrauchten Materialien betraut. Verkaufsverpackungen aus Papier, Karton und Pappe wurden damals in der Regel noch von den KonsumentInnen zu zentralen Wertstoffcontainern gebracht. Durch die Garantiegeber wurde das Altpapier dann von den Containern abgeholt, sortiert und wieder den Papierfabriken zugeführt.²⁴³ Die Monopolstellung von *DSD* ist mittlerweile durch die Etablierung weiterer Systembetreiber aufgehoben.

Nach mehreren Novellierungen wurde die *Verpackungsverordnung* Anfang 2019 durch das *Verpackungsgesetz (VerpackG)* abgelöst. Mit dieser Reform der Unternehmenspflichten wurde der öffentlich zugängliche Katalog namens *LUCID* als Verpackungsregister (Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister) gegründet, in dem sich jeder Hersteller eines Erzeugnisses, das Verpackungen in Umlauf bringt, registrieren muss und damit die Verpflichtung des Vermeidens, Wiederverwertens und Verwertens von Verpackungsabfällen einget.²⁴⁴

Anders als in der Verpackungswirtschaft entwickelte sich in den 90er Jahren im Bereich der *Grafischen Papiere* eine selbstverpflichtende Fachgruppe namens *Arbeitsgemeinschaft Graphische Papiere AGRAPA*. Die Selbstverpflichtung aus dem Zusammenschluss von Verbänden und Vereinen der Verlags-, Druckerei- und Papierwirtschaft beinhaltete die Rücknahme und Verwertung von gebrauchten *Grafischen Papieren*. Die Intention dahinter war, die umweltpolitischen Ziele der Bundesregie-

242 Vgl. Flanderka/Stroetmann: Verpackungsverordnung, 2015, S. 2.

243 Vgl. Rob, Petra: Verpackungsrecycling international. Daten und Fakten zum Grünen Punkt. Köln: Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland, Gesellschaft für Abfallvermeidung und Sekundärrohstoffgewinnung 1995, S. 12f.

244 Vgl. Der grüne Punkt. Verpackungslizenzierung. Verpackungsgesetz. <https://www.gruener-punkt.de/de/verpackungslizenzierung/verpackungsgesetz.html> [12.10.2020].

rung ohne Verordnungen, sondern durch Maßnahmen auf freiwilliger Basis zu verfolgen. Dabei konzentriert sich die Institution auf das Modell der getrennten Erfassung von *Grafischen Papieren*.²⁴⁵ Bis heute arbeitet die *AGRAPA* selbstverpflichtend innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette zusammen. Das Bestreben der Arbeitsgemeinschaft, eine Verwertungsquote von 60 Prozent bis zum Jahre 2000 zu erreichen, wurde signifikant übertroffen, sodass die zu erreichende Quote auf 80 Prozent ebenfalls selbstverpflichtend erhöht wurde.²⁴⁶

Während also die Verpackungsindustrie mit dem *Verpackungsgesetz* einem zunehmend strengen Reglement unterworfen ist, das die Beseitigung und die Verwertung von Abfällen vorschreibt, bleibt die Intensität der Forderung für Verlage, Druckereien und Papierhersteller als Produzenten und Verarbeiter von *Grafischen Papieren* nach Rücknahme und Verwertung ihrer Erzeugnisse durch die freiwillige Selbstverpflichtung auf relativ konstantem Niveau. Die Verwertung im Bereich Packmittel wird also mit einer bedeutend stärkeren Vehemenz verfolgt als für *Grafische Papiere* beziehungsweise für daraus gefertigte Kommunikationsmittel. Hier muss zunächst aus industrieller Perspektive unterschieden werden. Das *Verpackungsgesetz* konzentriert sich auf die gesamte Verpackungswirtschaft als stark heterogen erzeugende Industrie. Durch den Einsatz verschiedenartiger Materialien ist ein rechtskräftiges und allgemeingültiges System erforderlich, das die Rücknahme, Beseitigung und Verwertung von Verpackungen für sämtliche in Umlauf gebrachten Erzeugnisse miteinbezieht. Dabei stellen Materialien wie Kunststoff oder Aluminium in Kombination mit deren Produktionsmengen weitaus umweltbelastendere Komponenten dar als die *Verpackungspapiere*. Im Gegensatz dazu beinhaltet die Selbstverpflichtung der *AGRAPA* lediglich die Verwertung für *Grafische Papiere*, ausschließlich gefertigt aus dem Rohstoff Holz.

245 Vgl. GesPaRec. *AGRAPA*. Arbeitsgemeinschaft Graphische Papiere. <https://www.gesparec.de/geschaefsfelder/agrapa> [13.10.2020].

246 Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Altpapier. Selbstverpflichtung. <https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallarten-abfallstroeme/altpapier/abfallwirtschaft-altpapier-selbstverpflichtung/> [12.09.2019].

Dennoch stellt sich die Frage, ob sich dieser Unterschied auf die kulturelle Akzeptanz von Kommunikationsmittel wie Büchern, Zeitungen und Zeitschriften im Vergleich zu Packmittel zurückführen lässt. Thomas Braun, Geschäftsführer des Fachverbands Papierrecycling des *Bundesverbands Sekundärrohstoffe und Entsorgung (bvse)*, falsifiziert diese Spekulation mit der Begründung, man gehe bei *Grafischen Papieren* davon aus, dass diese ohnehin den Weg zurück in die Papierkreislaufwirtschaft finden, weshalb die Erhebung von Gebühren nicht notwendig sei.²⁴⁷ Für *Verpackungspapiere* scheint hierfür keine Selbstverständlichkeit zu bestehen. Verunreinigte Lebensmittel beispielsweise werden in der Regel nicht über die Papier- sondern über die Mülltonne entsorgt. Die Assertion lässt sich zudem am Beispiel von gebrauchten Fastfood-Verpackungen, die regelmäßig am Straßenrand auffindbar sind, bestätigen. Dennoch sind auch gestapelte Zeitungsbündel, die vom Zeitungsboten nicht ausgetragen wurden und am Lieferort liegen bleiben, ein Beispiel für die unsachgemäße Entsorgung von *Grafischen Papieren*, die nicht automatisch ihren Weg zurück in den Recyclingkreislauf finden.

Für diese illegale Entsorgung von Papieren werden in Deutschland mittlerweile Bußgelder erhoben, die abhängig von den Bundesländern in ihrer Höhe variieren. So zahlen Verursacher bei widerrechtlicher Papierentsorgung bis zu zwei Kilogramm ortsabhängig zwischen 10 und 200 €. Bei einem Gewicht von über zwei Kilogramm können Strafen bis zu 1.500 € erhoben werden.²⁴⁸ Diese Maßnahmen heben den hohen Wert des aus Papierfasern bestehenden Reststoffes hervor, dessen Rücklaufquote durch die Weiterentwicklung der Erfassungssysteme seit der Einführung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes von rund 67 Prozent auf bis zu 78 Prozent anstieg.²⁴⁹

247 Vgl. Thomas Braun im Interview vom 26.09.2019.

248 Vgl. Bußgeldkatalog 2020. Der Umwelt zuliebe. Papierrecycling und wie es funktioniert. (20.11.2020) <https://www.bussgeldkatalog.org/umwelt-papierrecycling/> [11.01.2021].

249 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 71.

6.2 Ausbau der Erfassungssysteme zur Steigerung der Altpapierquote im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes

Um die Altpapierrücklaufquote (AP-RQ) sowie die Altpapier Einsatzquote (AP-EQ)²⁵⁰ im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes steigern zu können, war eine Modifikation der Sammelsysteme notwendig. Grundsätzlich wurde das Erfassen von weiteren Bezugsquellen für Papier angestrebt. Diese Maßnahme trägt zur Erhöhung der Rücklaufquote bei, sodass ausreichend Sekundärfaserstoff vorhanden ist, um die Altpapier-Einsatzquote ebenfalls erhöhen zu können. Zusätzlich war die sortenreine Trennung ausschlaggebend für eine Steigerung der Einsatzquote, da eine konstante Qualität die präzisere Sortenfertigung garantiert.

Der Altpapierhandel konzentrierte sich zunächst auf die Erfassung gewerblich anfallender Papiere. Allen voran bevorzugte man Papier, das in Druckereien und Papierverarbeitungsbetrieben anfiel. Anfallender Druckausschuss, Randabschnitte und Stanzabfälle liefern bis heute, aufgrund der sortenreinen Sammlung und dem verhältnismäßig geringen Druckfarbenanteil, die qualitativ bedeutendsten Altpapiere. Als weitere charakteristische industrielle Sammelstellen müssen hier die Verlage und der Zeitschriftenhandel als Lieferanten für Remittenden von *Grafischen Papieren* genannt werden, deren Sortenreinheit zwar ein ebenfalls hohes Niveau erreicht, jedoch nicht dem der Druckereien und Papierverarbeitungsbetriebe entspricht. Zu dieser Güte zählen auch die Altakten, derer sich Behörden und Verwaltungen, aber auch die Industrie entledigen. Die Kaufhäuser, Supermärkte und Fachgeschäfte lieferten insbesondere *Verpackungspapiere* in Form von leeren Transport- und Umverpackungen. Die Zusammensetzung dieser Bezugsquelle aus Papier, Karton und Wellpappe ist in diesem Fall, im Hinblick auf die Sortenreinheit, von weitaus größerer Heterogenität als bei den zuvor

²⁵⁰ Die Rücklaufquote misst die prozentuale Menge des Altpapier-Aufkommens von Papier, Karton und Pappe. Die Einsatzquote stellt dagegen den prozentualen Verbrauch von Altpapier für die Produktion von Papier, Karton und Pappe dar (Vergleiche Erläuterung in Kapitel I, Abschnitt 1). Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 71.

genannten Altpapierquellen.²⁵¹ Martens (2011) gliedert die beschriebenen Anfallstellen für Altpapier heute in den papierverarbeitenden Sektor, der einen Anteil von 12,6 Prozent am gesamten erfassten Altpapieraufkommen ausmacht, sowie in den gewerblichen Bereich mit einer Eintragsquote von 47,7 Prozent. Die verbleibenden rund 40 Prozent stammen aus der Erfassung der Haushaltspapiere, deren Eintragung in den Sekundärfaserstoffkreislauf erst zum Ende des 20. Jahrhunderts eine bedeutende Entwicklung durchlief.²⁵²

In den 80er Jahren erfolgte der Bezug des Faserstoffs aus den Haushalten über das sogenannte Bringsystem, bei dem die KonsumentInnen ihr Altpapier selbst zu öffentlich zugänglichen Containern schafften. Zum anderen wurden Sammelaktionen durch karitative Organisationen, Schulen, Kirchen und Vereine durchgeführt. Das gesammelte Material wurde dann durch den Altpapierhandel sortiert und der Papierindustrie zugeführt. Der Eintrag dieser Quelle zeichnete sich durch ein extrem heterogenes Gefüge aus, vorwiegend bestehend aus Zeitungen, Zeitschriften, Verpackungen, Schachteln und Wellpapieren.²⁵³ Außerdem stand die ungleichmäßige Verteilung der angefallenen Mengen Altpapier, abhängig vom Gebietsstand, dem Postulat der Wirtschaftlichkeit gegenüber. Die Industrie erkannte bereits das noch unausgeschöpfte quantitative Potenzial durch die unregelmäßige und unvollständige Erfassung. Im Interview, das der *Verband Deutscher Papierfabriken VDP* in der Mitte der 1980er Jahre mit dem damaligen Vorstandsmitglied des *Bundesverbandes Papierrohstoffe e. V., Köln*, Heinz de Fries führte, betonte dieser, dass die größten Mengen für die Generierung weiterer Altpapiere in den Haushalten liege.²⁵⁴

Deshalb etablierte sich zu jener Zeit erstmals die Papiertonne, die den Haushalten zusätzlich neben der Mülltonne zur Verfügung gestellt wurde. Da nicht der Bund, sondern die Kommunen für die Einführung

251 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken: Recycling. Papier im Kreislauf. Bonn: o. J., S. 24f.

252 Vgl. Martens, Hans: Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag 2011, S. 222.

253 Vgl. VDP. Recycling. o. J., S. 29f.

254 Vgl. Interview des VDP mit Heinz de Fries, Vorstandsmitglied des Bundesverbandes Papierrohstoffe e. V. Köln. Vgl. VDP. Recycling. o. J., S. 26f.

des Recyclingbehälters und die Organisation der Abholung verantwortlich ist, wurden die Papiertonnen je Landkreis zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingeführt. Als Beispiel für die Einführung der Papiertonne sowie der anfänglichen Gegenwehr seitens der Bevölkerung, sei der Landkreis Oldenburg genannt. Die gesellschaftliche Akzeptanz war zunächst (1985) nicht gegeben. Die Begründung umfasste die Platzprobleme durch die Einführung einer weiteren Entsorgungstonne und darüber hinaus die Sorge um karitative Einrichtungen und Vereine, die das Sammeln von Altpapier bis dato als Einnahmequelle nutzten.²⁵⁵ Trotz der eingeführten Papiertonne innerhalb deutscher Kommunen ist es gemeinnützigen Institutionen, wie beispielsweise den Pfadfindern oder Sportvereinen, immer noch möglich, Papier zu sammeln und beim Recyclinghof abzugeben. Eine Genehmigung ist dafür allerdings erforderlich. Die Entlohnung erfolgt nach dem aktuellen Altpapierpreisindex und ist abhängig von der Sortenreinheit sowie dem Gewicht des Papiers. Die Vereine sammeln das Altpapier dementsprechend möglichst sortengetrennt, wodurch die finanzielle Entlohnung des Altpapiers steigt.²⁵⁶

Da die Papiertonne der Haushalte zunehmend Transportverpackungen aus Karton und Pappe und weniger *Grafische Papiere* beinhalten, steigt zwar das Volumen des Sekundärstoffes, allerdings mit abnehmendem Gewicht. Die Papiertonne als quantitativ bedeutende Rücklaufquelle zeichnet sich dementsprechend durch eine extrem heterogene Zusammensetzung ihres Inhalts aus. Nach dem Einsammeln des Altpapiers der privaten Haushalte wird dieses in den Recyclingunternehmen sortiert. Die Trennung unterscheidet laut Maximilian Scheidacker, Geschäftsführer der *Zellner Recycling GmbH* in Regensburg, zwischen Deinkingmaterial, Kartonagen und Mischpapier. Dennoch erreichen diese Papiere nach ihrer maschinellen Sortierung nicht dieselbe Sorten-

²⁵⁵ Vgl. bor: Vor 30 Jahren. Einführung der Papiertonne gegen den Willen vieler Bürger. „Grüne Monster“ wandeln sich zum Erfolgsmodell. In: MK Kreiszeitung. (15.12.2015) <https://www.kreiszeitung.de/lokales/oldenburg/wildeshausen-ort49926/jahren-einfuehrung-papiertonne-gegen-willen-vieler-buerger-5963292.html> [11.09.2019].

²⁵⁶ Vgl. Stroh, Kassian: Altpapier. Für die einen Müll, für anderen Profit. In: Süddeutsche Zeitung. (16.07.2019) <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/muenchen-muell-altpapier-profit-1.4520469> [13.09.2019].

reinheit und damit Qualität, die sich durch die sortenreine Sammlung in Druckereien und Papierverarbeitungsbetrieben ergibt. Maximilian Scheidacker beschreibt die Produktion von Recyclingpapier mit der Zugabe von Frisch- und Altpapierfasern als „eine Art Kochrezept“. Da die Zusammensetzung des Altpapiers qualitativ variiert, nehmen die Mitarbeiter der Papierfertigung eine Messung des Faserstoffbreis vor, um das optimale Mengenverhältnis von Primär- und Sekundärfasern einstellen zu können.²⁵⁷

Das Deinking als aufbereitender Prozessschritt für Altpapiere dient der Entfernung der Druckfarbe aus dem bereits aufgeschlossenen Faserstoff. Da dieses chemische Verfahren auch eine Beschädigung der Fasern verursacht, wird dem aufbereiteten sekundären Faserstoff, je nach Papiersorte und deren Qualitätsansprüche, eine definierte Menge an frischem Faserstoff zugeführt.²⁵⁸ Mittlerweile setzt die Industrie für die Papierfertigung mit rund 17 Mio. Tonnen Altpapier mehr als drei Mal so viel Sekundärfaserstoff wie Papierzellstoff und Holzstoff zusammen ein. Gemessen an der Einsatz- und Rücklaufquote von Altpapier ist Deutschland führend bei der industriellen Verwertung des sekundären Werkstoffs. Die Rücklauf- und Einsatzquoten konnten durch den Ausbau der Erfassungssysteme kontinuierlich gesteigert werden, sodass diese 2019 jeweils 78 Prozent erreichten.²⁵⁹ Eine Gewichtstonne Altpapier bietet Ersatz für 10 bis 12 (2,7 m³) schlagreife Bäume. Auch die Kosten für die Aufbereitung von Altpapier sind durch die energiearme Verarbeitung deutlich geringer als jene für die Herstellung von Frischfasern.²⁶⁰

257 Vgl. Maximilian Scheidacker im Interview vom 03.03.2017.

258 Vgl. Bohn, Benno/Ebel, Frank/Fröhlich, Josef/Grünwald, Herbert/et. al.: Handbuch für den Packmitteltechnologien. Hrsg. vom Hauptverband Papier- und Kunststoffverarbeitung e.V. HPV, Band 1 (2017), S. 90f.

259 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 55 und 71.

260 Vgl. Bos, Jan H./Staberock, Martin: Das Papierbuch. Handbuch der Papierherstellung. 2. Auflage, Houten: ECA Pulp & Paper b.v. 2006, S. 119.

6.3 Die Dependenz zwischen der Wiederverwertung von Papier und dem globalen Altpapierhandel

Die Erfassung von Altpapier durch die beschriebenen Sammelstellen bietet zwar den Vorteil des quantitativen Einsatzes von Sekundärfasern, doch bestehen Varianzen zwischen dem Eintrag der Altpapierqualitäten und der sortenspezifischen Nachfrage nach Recyclingpapieren. Die Papier- und Recyclingindustrie entwickelte sich daher seit Kriegsende zu einem bedeutenden Wirtschaftszweig mit der Etablierung eines internationalen Altpapierhandels. Dementsprechend tritt der Altpapierhandel als Mitglied im lokalen Binnenmarkt als europäische Institution auf. Durch die Divergenzen im Hinblick auf die Sortenreinheit der Erfassungssysteme innerhalb der europäischen Mitgliedstaaten, erweist sich dieser Handel als komplexe Disposition. Es ist anzunehmen, dass die Papierindustrie deshalb unabhängig vom Handel mit Altpapier als Unternehmerschaft auf Bundesebene mit der Vertretung des *Verbands Deutscher Papierfabriken VDP* auftritt. Die deutsche Papierindustrie nutzt den Altpapierhandel mit Importen und Exporten von Papierwaren, um die vorhandenen Altstoffmengen an die Produktionsaufträge anzupassen. Die globalen Handelsbeziehungen verflochten sich dabei fortwährend bis zum heutigen Tage zu einem sensiblen Gefüge, sodass ökonomische Entscheidungen der operierenden Teilnehmer grundsätzlich pekuniäre Folgen tragen. Laut Jetter (1975) konnten bereits in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts plötzliche Überangebote an Recyclingpapier Preisschwankungen im Altstoffhandel auslösen, die für die Papier- und Recyclingwirtschaft ökonomische Herausforderungen nach sich zogen.²⁶¹ Die qualitative Einordnung der Altpapiersorten fand bereits damals mittels eines Verzeichnisses statt, das die deutschen Standardsorten beinhaltete und als Deskription zwischen dem Altpapierhandel und der Papierindustrie wirkte. Diese Liste dient auch heute noch, in modifizierter Form, als Basis für die Verständigung der betei-

261 Vgl. Jetter: Recycling in der Materialwirtschaft. 1975, S. 64f.

ligten Parteien.²⁶² Diese Informationen verdeutlichen das ökonomische Interesse innerhalb der Papier- und Recyclingwirtschaft im Hinblick auf den Handel mit dem Sekundärfaserstoff innerhalb der Bundesrepublik Deutschland. Der reduzierte energetische Aufwand genauso wie der Ressourceneinsatz bei der Herstellung von Recyclingpapier gegenüber neuem Papier, bietet einen evidenten finanziellen Vorteil, wodurch die wirtschaftliche Legitimation der Recyclingindustrie gegeben ist. Das ökologische Interesse untersteht aus der Perspektive des Altpapierhandels einer zweitrangigen Signifikanz. Umweltschützende Motive fließen jedoch durch die Nachfrage der KonsumentInnen nach Recyclingerzeugnissen mit ein.

Besonders die Bezugsquelle der privaten Haushalte zeichnet sich durch eine Varianz der Altpapierqualität aus, mit der bisher kalkuliert wurde. Thomas Braun (*bvse*) erklärt im Interview, dass diese Heterogenität für die Produktion bestimmter Papiersorten erwünscht ist, da das gemischte Altpapier für diese Herstellung qualitativ ausreichend ist.²⁶³ Um eine sortenreinere Erfassung der Bezugsquelle privater Haushalte zu erlangen und den Sekundärfaserstoff dadurch zielgerichteter für die Produktion von Papiersorten mit einem Altpapieranteil einsetzen zu können, sind zwei verschiedene Szenarien denkbar. Eine Maßnahme wäre die Getrennterfassung von Papier bereits innerhalb der privaten Haushalte. Thomas Braun erklärt die Konsequenzen dazu als inadäquat, da dafür ein weiteres Behältnis sowie die Bereitschaft aller BürgerInnen das Altpapier nochmals in Kartonagen und Deinkingware aufzuteilen notwendig wäre. Eine andere Maßnahme wäre eine stärkere Sortierung nach der Sammlung oder Erfassung des Altstoffes, wobei sich dieser Mehraufwand auf den Verkaufspreis der Sekundärfasern auswirken würde. Dem gegenüber stünde zwar eine höhere Qualität des Altpapiers, die grundsätzlich einen erhöhten Verkaufspreis rechtfertigt, allerdings wäre dabei der finanzielle Mehraufwand durch die Sortierung nicht gedeckt.

262 Vgl. VDP. Recycling. o.J., S. 31. und vgl. DIN EN 643:2014. Europäische Liste der Altpapier-Standardsorten. Deutsche Fassung. (2014) <http://www.pmrkft.hu/userfiles/files/din-en-643-uj-2014.pdf> [16.11.2020].

263 Vgl. Thomas Braun im Interview vom 26.09.2019.

Die Entsorgungswirtschaft forderte zusammen mit der Papierindustrie 2018 eine Abschaffung der Gemischterfassung in ganz Europa. In der Erklärung dazu wird Deutschland gegenüber anderen europäischen Staaten als positives Beispiel beschrieben, das eine getrennte Erfassung von Altpapier „fast flächendeckend erfüllt“²⁶⁴. Einfluss auf die deutsche Papierproduktion nehmen diese Gemischterfassungssysteme jedoch durch den internationalen Altpapierhandel mit ausländischen Altpapierimporten.²⁶⁵

Jüngste Entwicklungen innerhalb der globalen Abfallwirtschaft, verursacht durch den Importstopp von Altpapier durch China als politische Entscheidung, scheinen eine temporäre Verschiebung dieser Herausforderungen verursacht zu haben. Während der Import von Papiererzeugnissen aus der Volksrepublik China nach Europa zunimmt, wurden für den europäischen Export von Altpapier nach China Anfang 2018 hingegen Restriktionen eingeführt. Für den Altpapiermarkt als komplexes Geflecht aus internationalen Ex- und Importen mit einer finanziellen Abhängigkeit von Angebot und Nachfrage stellte dieser Markstein eine Zäsur dar, die sich spürbar auf den globalen Handel mit dem Sekundärfaserstoff auswirkt. Zu Beginn 2018 reduzierte die Volksrepublik China ihre weltweiten Importe von jährlich 30 Mio. Tonnen Altpapier auf 7 Mio. Tonnen, Tendenz sinkend. Der europäische Altpapierhandel ist davon stark betroffen. Ein Vorteil für die chinesische Papierindustrie ist dabei momentan noch nicht zu erkennen. Laut *bvse* mussten die Hersteller aufgrund des fehlenden Faserstoffes ihre Produktion zurückfahren. Dafür ist eine Verlagerung der Fertigung in die Anreinerstaaten Chinas zu beobachten.²⁶⁶ Für den Europäischen Binnenmarkt und damit auch für Deutschland bedeutet dies eine Redundanz von derzeit 8 Mio. Tonnen Altpapier. Dieses Überangebot wirkt sich senkend auf die Altpapierpreise und damit auf den gesamten Altpapiermarkt aus.

²⁶⁴ Schodrowski, Bernhard/Lacher, Jörg/Geiger, Gregor Andreas: Altpapier. Entsorgungswirtschaft und Papierindustrie fordern europaweite Abschaffung von Gemischterfassungssystemen. Paper von BDE, bvse und vdp 2018.

²⁶⁵ Vgl. ebd.

²⁶⁶ Vgl. bvse Fachverband Papierrecycling. Altpapierbranche geht gestärkt aus China-Krise hervor. (21.03.2019) <https://www.bvse.de/altpapier/pressemitteilungen/4280-altpapierbranche-geht-gestaerkt-aus-china-krise-hervor.html> [13.09.2019].

6.4 Die Ressource Holz als Voraussetzung für recycelbares Papier

Die Industrie unterscheidet heute grundsätzlich zwischen den drei verschiedenen, aus Holz gewonnenen Faserstoffen Holz-, Zell- und Sekundärfaserstoff, die in der Papiererzeugung als sogenannte Halbstoffe eingesetzt werden. Die Unterschiede sind auf die verschiedenen Herstellungsverfahren des Faserstoffes und die damit verbundenen unterschiedlichen Fertigungs- und Produkteigenschaften zurückzuführen. Die Gewinnung von Zellstoff findet durch das Kochen von Holzhackschnitzel über mehrere Stunden mit Lösungsmittel statt. Das Ziel dabei ist die Stoffe Lignin und Hemicellulose zu entfernen, die für die Vergilbung und die schnelle Brüchigkeit des Papiers verantwortlich sind. Der für die Zellstoffproduktion einsetzbare Anteil des Holzes macht dadurch nur etwa 50 Prozent des Gesamtertrages aus. Weil diese für die Blattbildung verantwortlichen Stoffe beseitigt wurden, verwendet man für Zellstoff die Bezeichnung ‚holzfrei‘. Das erweckt fälschlicherweise den Eindruck, dass das Papier ohne Holz gefertigt wurde. Als Holzstoff bezeichnet die Industrie jene Primärfasern, die durch den Einsatz von Wasser mittels Druck über eine mechanische Zerfaserung gewonnen werden. Hier bleiben alle relevanten Stoffe erhalten, sodass fast 100 Prozent des eingesetzten Holzes als Primärfasern gewonnen werden. Jedoch ist die Qualität aufgrund des verbleibenden Lignins sowie der Hemicellulose geringer als bei Zellstoff und zeichnet sich durch die Kurzlebigkeit der Erzeugnisse aus.²⁶⁷

Während Papier aus Holzstoff vorwiegend aus dem Holz heimischer Wälder gefertigt wird, stammt der Zellstoff zu etwa 90 Prozent aus dem Ausland, wobei eines der quantitativ bedeutendsten Exportländer Brasilien mit einer Menge von über eine Mio. Tonnen jährlich (Stand 2018) ist.²⁶⁸ Dort findet der Anbau des schnell wachsenden Eukalyptus als Rohstoff für den in Europa stark nachgefragten Sulfatzellstoff statt (rund zwei Drittel der Gesamtimporte von Zellstoff, Stand:

²⁶⁷ Vgl. Schönheit/Trauth: Papier. Wald und Klima schützen. 2012, S. 13.

²⁶⁸ Vgl. Deutscher Bundestag: Antwort der Bundesregierung. 2019, S. 1.; 2019 reduzierte sich der Zellstoffimport aus Brasilien um 12,9 Prozent auf 899.078 Tonnen. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 58.

2016). Aber auch Portugal und Spanien als Zellstofflieferanten innerhalb der Europäischen Union konzentrieren sich auf den Anbau von Eukalyptus. Das Klima der Iberischen Halbinsel effizientiert ertragreiche Wachstumsbedingungen.²⁶⁹

Die in den letzten Jahren in Portugal regelmäßig wütenden Waldbrände lassen sich auf den Anbau jener Eukalyptuspflanzen für die Papierindustrie zurückführen. Durch ihre ölhaltigen Blätter sind die Pflanzen leicht entzündlich und damit idealer Nährboden für Waldbrände. Trotzdem wird der Anbau der Pflanze weiterhin forciert, da Eukalyptus bereits nach sieben Jahren schlagreif ist und als Faserstoff innerhalb der Papierfertigung eingesetzt werden kann.²⁷⁰ Heimische Wälder müssen demnach auch in Europa, trotz eklatanter umweltzerstörender Konsequenzen, immer noch den forstwirtschaftlichen Monokulturen für den industriellen Bedarf weichen. Im Falle Portugals führen die Brände nicht nur zu einer Reduktion des Waldbestandes, sondern verursachen auch einen, durch die Feuer verursachten, erhöhten CO₂-Ausstoß. Der portugiesische Anbau von Monokulturen und die daraus resultierenden Konsequenzen sind nur ein Beispiel für die Repugnanz zwischen ökonomischen und ökologischen Interessen im Hinblick auf eine nachhaltige Forstwirtschaft.

Auch in Deutschland stellt der Umgang mit den Wäldern einen Korrekturbedarf dar. Das in den 90er Jahren eingeführte FSC-Siegel gibt nicht nur Aufschluss über die Faserzusammensetzung von Papieren, sondern kennzeichnet auch den eingesetzten Rohstoff Holz aus vorbildlich bewirtschafteten Wäldern. Derzeit ist mit einem Anteil von 12 Prozent (rund 1,35 Mio. Hektar) ein marginaler Anteil des gesam-

269 Vgl. Terlau, Wiltrud/Fuchshofen, Nicolas/Klement, Johannes: Ökologischer Vergleich des Einsatzes von Sulfat-Zellstoff, Altpapierstoff, grasbasiertem Zellstoff in der deutschen Papierproduktion. Hochschule Bonn-Rhein-Sieg und Internationales Zentrum für Nachhaltige Entwicklung IZNE. Im Auftrag der CREAPAPER GmbH. (06.11.2017) S. 3. https://www.creapaper.de/wp-content/uploads/2019/03/Ökobilanz_Creapaper-vers.-12.12.2017.pdf [17.11.2020].

270 Vgl. Faget, Jochen: Portugal. Eukalyptus zum Wohle der Wirtschaft. In: Deutschlandfunk. (22.12.2015) https://www.deutschlandfunk.de/portugal-eukalyptus-zum-wohle-der-wirtschaft.697.de.html?dram:article_id=340588 [09.10.2019] und vgl. Portugal. 1.800 Feuerwehrleute kämpfen gegen Waldbrände. In: Zeit online. (21.07.2019) <https://www.zeit.de/gesellschaft/zeitgeschehen/2019-07/region-castelo-branco-1800-feuerwehrkraefte-einsatz-waldbraende> [09.10.2019].

ten deutschen Waldbestandes FSC-zertifiziert.²⁷¹ Betrachtet man diesen Ressourcenbezug unter dem Aspekt der *Nachhaltigen Entwicklung* lässt sich eine Diskrepanz zwischen dem Bestreben einer kreislaforientierten Recyclingwirtschaft und der Beschaffung von Primärfasern feststellen. Das Charakteristikum *Nachhaltigkeit* lässt sich nur dann für ein Erzeugnis anwenden, wenn die gesamte Wertschöpfungskette unter der Perspektive ökologischen Handelns stattfindet. Die Ressourcenbeschaffung aus monokulturellem Anbau trägt unter anderem durch die Versauerung und Erosion des Waldbodens zur Umwelterstörung bei. Die angestrebte Papierkreislaufwirtschaft retardiert in diesem Fall lediglich die destruiierende Entwicklung.

Dennoch gelten in Deutschland und Europa im internationalen Vergleich strenge Bedingungen im Hinblick auf die Beschaffung von Holz, die beispielsweise den Bezug von Materialien aus Urwäldern ausschließen. Diese Bedingungen obliegen heute dem kontinentalen Reglement der *Europäischen Holzhandelsverordnung EUTR*. Dieses Dekret konzentriert sich auf die Regelung der Holzimporte, mit dem Ziel Material aus illegalem Einschlag innerhalb der Europäischen Union zu unterbinden, weist jedoch im Hinblick auf den Import von produzierten Papierwaren Lücken auf, die der inländischen Papierwirtschaft schadet. Seitens der Papierindustrie wurden deshalb im Jahr 2018 Kritiken zu jener Verordnung laut. Einige Erzeugnisse, stammen aus Ländern, die ihre Rohstoffe aus illegalem Holzeinschlag beziehen. Insgesamt finden jährlich Druckprodukte, die außerhalb der EU gefertigt wurden, im Wert von über 3 Mrd. Euro ihren Weg nach Deutschland.²⁷² Laut Schönheit und Trauth (2012) stammen rund 30 Prozent der eingeführten Bücher in Deutschland aus China, deren Zellstoff wiederum vorwiegend aus indonesischen Urwäldern bezogen wird.²⁷³ Durch den Einsatz von Holz, das

271 Vgl. FSC Wälder für immer für alle. Wald-Zertifizierung. Zahlen und Fakten. <https://www.fsc-deutschland.de/de-de/wald/waldzertifizierung-/zahlen-und-fakten> [13.08.2019].

272 Vgl. Tag des Waldes. Papierindustrie fordert Anpassung der EU-Holzhandelsverordnung. In: Verband Deutscher Papierfabriken. Presseportal. (20.03.2018) <https://www.presseportal.de/pm/16061/3895877> [13.09.2019] Diese Druckerzeugnisse sind innerhalb der Angaben zum rechnerischen Verbrauch des VDP nicht mit eingebunden, da diese nur die Werte für Produktion, Import und Export von Papier ausweisen und keine Waren wie Bücher oder Packmittel.

273 Vgl. Schönheit/Trauth: Papier. Wald und Klima schützen. 2012, S.10.

aus deutscher beziehungsweise europäischer Perspektive aus illegalen Bezugsquellen stammt, ist es den Produzenten Chinas möglich, ihre Erzeugnisse trotz des logistischen Mehraufwands preiswerter als inländische Papierhersteller anzubieten. Die Förderung einer *Nachhaltigen Entwicklung* im Hinblick auf die Bezugsquellen für den Rohstoff Holz erfordert eine Novellierung der *Europäischen Holzhandelsverordnung*, um die Einführung von Erzeugnissen mit illegal bezogenen Ressourcen zu unterbinden. Im anderen Falle besteht die Gefahr einer Destruktion, sowohl der heimischen Papierindustrie, die den kontinentalen Umweltstandards Folge zu leisten hat, als auch der in den letzten Jahrzehnten innerhalb der deutschen und europäischen Gesellschaft gewachsenen ökologischen Ethik.

6.5 Modifikation des Bedarfs divergenter Papierwaren und daraus resultierende Herausforderungen für das Recyclingsystem

Im Jahre 2010 erreichte Deutschland einen Papierverbrauch von jährlich 247 Kilogramm pro Person.²⁷⁴ Sowohl die für Kommunikationsmittel erforderlichen *Grafischen Papiere* als auch die *Verpackungspapiere* erreichten in der Gesamtbilanz für den Papierverbrauch rund 9 Mio. Tonnen (*Grafische Papier*: 8.712.000 Tonnen, *Verpackungspapiere*: 8.972.000 Tonnen) und für die Produktion rund 10 Mio. Tonnen (*Grafische Papiere*: 10.039.000 Tonnen, *Verpackungspapiere*: 10.295.000 Tonnen).²⁷⁵

Das quantitative Verhältnis zwischen der Nachfrage nach Papieren für die Kommunikations- und Packmittelindustrie war zu dieser Zeit somit ungefähr ausgeglichen. Durch Modifikationen des Konsumverhaltens für Erzeugnisse beider Hauptsorten (Vergleiche die Analyse der Kapitel III und IV) hat sich seither die quantitative Nachfrage nach diesen Papieren verändert. Demnach stehen heute den *Grafischen Papieren* mit rund 40 Prozent die *Verpackungspapiere* mit insgesamt etwa 60

274 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54. und vgl. DeStatis. Bevölkerung nach Gebietsstand (ab 1950).

275 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54.

Prozent (Stand: 2019) gegenüber. Diese quantitative Bedarfsverschiebung verursacht Konsequenzen für den papierbasierten Recyclingprozess. Im Jahre 2015 erschien im Wochenblatt für Papierfabrikationen der Artikel *Entwicklung Altpapierqualität – Ursachen und Folgen*²⁷⁶, in dem diese Entwicklungstendenz untersucht wurde. Die Analyse dieser Veröffentlichung konzentriert sich dabei speziell auf Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung des Altpapiers innerhalb Deutschlands und Europas. Als ausschlaggebend für diesen Wandel nennen die Autorinnen Constanze Seidemann und Lydia Tempel, Mitarbeiterinnen des Forschungsinstituts *Papiertechnische Stiftung PTS*, die Reduktion des Bedarfs an *Grafischen Papieren*, die als Druck- und Beschreibstoff insbesondere für Zeitungen, Zeitschriften und Bücher produziert werden. Zwischen 2007 und 2019 ging der Bedarf für diese Papiere um 30 Prozent zurück. Gleichzeitig stieg die Produktion für *Verpackungspapiere* um einen Wert von 15 Prozent an.²⁷⁷ Diese Modifikation ist laut Seidemann und Tempel (2015) dem Konsumverhalten geschuldet, dessen Entwicklung für eine Reduktion des Printmedienverbrauchs mit dem Einsatz von *Grafischen Papieren* und einer Steigerung der Nutzung des Versandhandels, der den Bedarf nach *Verpackungspapieren* fördert.²⁷⁸ Um den Einfluss einer steigenden Diskrepanz zwischen *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* auf den papierbasierten Stoffkreislauf nachvollziehen zu können, ist eine Analyse der quantitativ bedeutendsten Altpapiersorten (1.11.00 Deinkingware, 1.02.00 gemischtes Altpapier, 1.04.XX Wellpappe), gegliedert nach der Struktur der Europäischen Liste der Altpapier-Standardsorten und ihren Aufgaben innerhalb der Papierproduktion erforderlich.

276 Seidemann/Tempel: *Entwicklung Altpapierqualität*. 2015, S. 514–518.

277 Berechnungen anhand der Daten des Leistungsberichtes 2020 des VDP. Im Jahre 2019 belief sich der rechnerische Verbrauch innerhalb Deutschlands auf insgesamt 18.915.000 Tonnen. Für Erzeugnisse aus *Grafischen Papieren* wurden 6.768.000 Tonnen und für *Verpackungspapiere* 9.556.000 Tonnen verbraucht. Die Produktion der deutschen Papierindustrie belief sich insgesamt auf rund 22 Mio. Tonnen des Werkstoffs Papier. Die *Verpackungspapiere* schlagen dabei mit rund 12 Mio. Tonnen und die *Grafischen Papiere* mit etwa 7 Mio. Tonnen zu Buche. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: *Papier 2020*. Ein Leistungsbericht. S. 54.

278 Vgl. Seidemann/Tempel: *Entwicklung Altpapierqualität*. 2015, S. 514–518.

Seidemann und Tempel (2015) beschreiben den Sekundärfasereinsatz als Kaskadennutzung mit einer geschätzten Verwendungshäufigkeit von sechs bis achtmal, da die Fasern nach mehrmaliger Nutzung zu kurz werden und damit die erforderliche Qualität unterschreiten.²⁷⁹ Als Ausgangsmaterialien der ersten Kaskadenstufe dienen hauptsächlich Zellstoff und Holzstoff, die vorwiegend für Magazindruckpapiere und ‚holzfreie‘²⁸⁰ *Grafische Papiere* zur Produktion von Büchern und Zeitschriften Verwendung finden. Diese Sorten weisen einen hohen Primärfaseranteil und damit eine hohe Faserqualität auf. Als Sekundärfasern in der ersten Kaskadenstufe finden diese Papiere als Bestandteil der Altpapiersorte ‚1.11.00 Deinkingware‘ Einsatz bei der Herstellung von Zeitungsdruckpapier und Magazindruckpapier, wobei Erstere fast ausschließlich und Zweitere mit einem Anteil an Sekundärfasern gefertigt werden. Dieser Einsatz definiert die zweite Kaskadenstufe. Als Deinkingware wird sortiertes *Grafisches Papier* mit mindestens 80 Prozent Zeitungen und Illustrierte deklariert, wobei mindestens 30 Prozent Zeitungen und 40 Prozent Illustrierte enthalten sein müssen.²⁸¹ Die Deinkingware muss vor ihrem nächsten Einsatz zunächst von der Druckfarbe befreit werden. Dieser Deinkingprozess entfernt aber nicht nur die Druckfarbe, sondern verursacht auch eine Reduktion der Faserlänge durch den Einsatz der erforderlichen Chemikalien, die mit einer Verminderung der Faserqualität einhergeht.

Als Bestandteil der Altpapiersorten ‚1.01.00 einfaches gemischtes Altpapier‘ und ‚1.02.00 gemischtes Altpapier‘ kommen die bereits genannten Papiererzeugnisse der ersten beiden Kaskadenstufen anschließend im *Verpackungspapier*-Kreislauf zum Einsatz, wobei *Verpackungspapiere* hauptsächlich aus Sekundärfasern gefertigt werden. Die Beschreibung in der Altpapiersortenliste sieht für diese beiden Sorten eine Mischung verschiedener Papier-, Karton- und Pappesorten vor, wobei Letztere einen maximalen Anteil an Zeitungen und Illustrierten von

279 Vgl. Seidemann/Tempel: Entwicklung Altpapierqualität. 2015, S. 514. und vgl. Naujock: Altpapieraufbereitung. 2010, S. 164f.

280 Mit dem Begriff ‚holzfrei‘ wird Papier gekennzeichnet, für dessen Fertigung zwar Holz zum Einsatz kommt, jedoch die blattbildenden Substanzen Lignin und Hemicellulose entfernt werden. Erläuterung unter Kapitel II, Abschnitt 6.4.

281 Vgl. DIN EN 643:2014. Europäische Liste der Altpapier-Standardsorten. 2014.

40 Prozent enthalten dürfen. Die darin enthaltenen *Grafischen Papiere* wirken sich dabei durch ihren hohen Primärfaseranteil positiv auf das Faseralter und somit auf die Faserqualität aus. Zusätzlich kommen für die Fertigung von *Verpackungspapieren* die Altpapierqualitäten der Sorten ,1.04.00 bis 1.04.02‘ zum Einsatz, die vorwiegend aus Wellpappentapieren bestehen.²⁸²

Neben der Faserlänge sind außerdem die mineralischen Stoffe²⁸³, zu denen Füllstoffe und Pigmente zählen, ausschlaggebend für die Qualität des Faserstoffes. Der Wert der mineralischen Stoffe wird in der papierbasierten Verfahrenstechnik als Aschegehalt ausgegeben. Ausschlaggebend für die geforderten Festigkeits- und Struktureigenschaften von *Verpackungspapieren* ist ein niedriger Aschegehalt. Insbesondere die Magazindruckpapiere und ,holzfreien‘ *Grafischen Papiere* weisen jedoch einen hohen Aschegehalt durch Füllstoffe und Pigmente auf. Durch das Deinking dieser Papiere werden diese mineralischen Stoffe entfernt, sodass insbesondere Zeitungen einen geringen Aschegehalt aufweisen.²⁸⁴ Die Zeitungspapiere fungieren demnach als sogenannte Senke für Füllstoffe und Pigmente, um die geforderte Qualität der *Verpackungspapiere* zu erhalten. Seit dem Rückgang der Zeitungsproduktion ist eine zunehmende Anreicherung mineralischer Stoffe im Papierrecyclingprozess messbar.

Grundsätzlich lässt sich zusammenfassen, dass die Magazindruckpapiere und ,holzfreien‘ *Grafischen Papiere* der ersten Kaskadenstufe bisher für den Eintrag von frischem Zellstoff in den Stoffkreislauf verantwortlich waren und damit die Alterung des Sekundärfaserbestandes

²⁸² Vgl. ebd.

²⁸³ Die Werkstoffe, die zu den ,holzfreien‘ Papieren zählen unterteilt der VDP im Hinblick auf die Oberflächenbeschaffenheit nochmals in gestrichene und ungestrichene Druck- und Beschreibstoffe. Durch den Strich, als zusätzlichen Fertigungsschritt, erhält das Papier eine glattere und gleichmäßigere Oberfläche, die für eine gute Druckqualität vorteilhaft ist. Insbesondere Hersteller von Hochglanzmagazinen und -zeitschriften nutzen das gestrichene Papier. Die Industrie unterteilt die ,holzfreien‘ Papiere in gussgestrichene, pigmentgestrichene und ungestrichene Papiere. Während der dünne Auftrag des Pigmentstrichs die Faserstruktur des Papiers noch erkennen lässt, sind die Eigenschaften von gussgestrichenen Papieren noch glatter und glänzender. Der Mineralstoffanteil eines Papiers ist ebenfalls vom Strich des Papiers abhängig. Vgl. Bohn/Ebel: Handbuch für den Packmitteltechnologien. 2017, S. 99.

²⁸⁴ Seidemann/Tempel: Entwicklung Altpapierqualität. 2015, S. 514–518.

ausglichen. Die zweite Kaskadenstufe mit Zeitungen und Recycling-Magazindruckpapieren trug dann zum Ausgleich des Aschegehalts bei, um in der dritten Kaskade *Verpackungspapiere* mit den erforderlichen Stabilitäts- und Festigkeitseigenschaften fertigen zu können.²⁸⁵ Das Zusammenwirken der verschiedenen Kaskadenstufen beruht auf einem sensitiven Fundament, das durch die Modifikation des Konsumverhaltens beeinflusst wird. Insbesondere die ersten beiden Kaskadenstufen werden mit Papieren gebrauchter Kommunikationsmittel gespeist, die mit der Verschiebung von Print- zu Onlinemedien einem substanziellen Wandel gegenüber stehen (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 4.2). Der Bedarf für Papierwaren des Verpackungswesens, die der dritten Kaskadenstufe angehören, verhält sich dagegen konträr zu den ersten beiden durch die Expansion des Versand- beziehungsweise Onlinehandels (Vergleiche Kapitel IV, Abschnitt 4.1) und damit der Steigerung der Nachfrage nach Transportverpackungen.

Die langfristige Betrachtung dieser Entwicklung lässt ein Problem im Hinblick auf die Alterung der Papierfasern erkennen. Sinkt der Eintrag von frischen Zellstofffasern der ersten Kaskade innerhalb des Sekundärfaserstoffkreislaufes, können die Kaskadenstufen 2 und 3 nicht mehr ausreichend bedient werden. Genauso verhält es sich mit der Auflagensenkung von Zeitungen, deren Papiere innerhalb der zweiten Kaskade für die Aschereduktion verantwortlich sind. Trotz der kürzlich auferlegten Restriktionen Chinas (Anfang 2018) mit dem Importstopp des Sekundärfaserstoffes, der eine Redundanz von Altpapieren innerhalb Europas zur Folge hat (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 6.3), sieht sich die Papierkreislaufwirtschaft mit der Herausforderung einer Modifikation des Faserstoffeintrags konfrontiert, der eine allgemeine Alterung des Altpapierstoffes zur Folge hat. Für die Aufrechterhaltung des Papierrecyclingsystems muss diese Entwicklung zukünftig berücksichtigt werden.

285 Vgl. Maximilian Scheidacker im Interview vom 03.03.2017. und vgl. Seidemann/Tempel: Entwicklung Altpapierqualität. 2015, S. 514–518.

7 Nachhaltige Entwicklung als Herausforderung für die papierbasierte Recyclingindustrie

Der Ursprung unserer heutigen papierbasierten Recyclingwirtschaft geht auf den Beginn der Bundesrepublik in der Mitte des letzten Jahrhunderts zurück. Das Ende des Zweiten Weltkriegs beendete damals die präzios geprägte Verknappung der Ressourcen, wodurch die Entwicklung einer Kultur des Überflusses und das „Wegwerfen als ubiquitäre[n] Handlung“²⁸⁶ begünstigt wurde, sodass Reststoffe entstanden, deren Entsorgung organisiert werden musste. Kommunikationsmittel wie Bücher, Zeitungen und Zeitschriften waren bereits ein fester kultureller Bestandteil innerhalb Deutschlands, wenngleich die marode Verlagsindustrie nach dem Krieg zunächst wieder aufgebaut werden musste. Durch die Etablierung von Supermärkten als neu integrierte Vertriebsform und dem Ausbau des Versandhandels fand zusätzlich das Packmittel als Massenware ihren Ursprung. Für die Heranbildung unserer heutigen Kreislaufwirtschaft liefert diese kulturelle Genese das materielle Fundament.

Die Ursachen der Wiederverwertung gehen dabei nicht mehr auf die Verknappung von Rohstoffen zurück, sondern auf die Erkenntnis der Endlichkeit irdischer Ressourcen. Für Papier lässt sich ein pekuniäres Bestreben in der retrospektiven Untersuchung der Kreislaufwirtschaft konstatieren, das insbesondere seit der Einführung des *Kreislaufwirtschaftsgesetzes* in der Mitte der 1990er Jahre gewachsen ist und durch den internationalen Altpapierhandel als sensitiver Wirtschaftszweig deutlich wird. Diese Entwicklung lässt sich mit der Interpretation des allgemeinen Recyclingbestrebens durch Martens und Goldmann (2016) für den Bereich Papier konkretisieren, der vier Motive für die Wiederverwertung unterscheidet.²⁸⁷ Das erste Motiv bezieht sich auf den Wert des Reststoffes, der besonders heute durch den internatio-

²⁸⁶ König, Wolfgang: Geschichte der Wegwerfgesellschaft. Die Kehrseite des Konsums. Stuttgart: Franz Steiner Verlag 2019.

²⁸⁷ Vgl. Martens, Hans/Goldmann, Daniel: Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis. 2. Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien GmbH 2016, S. 1f.

nen Altpapierhandel zweifellos einen bedeutenden Einfluss auf das Recyclingbestreben nimmt. Die pekuniäre Motivation des Wiederverwertens von Papier lässt sich heute auf die Reduktion der Herstellungskosten von Recyclingpapier zurückführen. Neben dem Preis für den Rohstoff Altpapier verursachen auch der geringere Energieaufwand sowie Wassereinsatz eine Reduktion der Fertigungskosten, vergleicht man diese mit der Herstellung von Papier aus Zell- aber auch Holzstoff. Durch die seit der Mitte des 20. Jahrhunderts eingetretene Konsumsteigerung und dem daraus resultierenden Wachstum des Abfallaufkommens bildete sich seither ein ökologisches Bewusstsein heraus, das als zweites Motiv in Martens und Goldmanns Motivationshierarchie für Recyclingbestreben eingeordnet wird. Innerhalb der Papierwirtschaft steht insbesondere der Wald als Ressourcenlieferant sowie als zwingend zu schützendes Ökosystem im Fokus des heranwachsenden gesellschaftlichen Umweltbewusstseins.

Der Beweggrund für die motivorientierte Zweitplatzierung wurde von den Autoren in ihrem Fachbuch *Recyclingtechnik* nicht näher erläutert, lässt sich jedoch innerhalb der Papierwirtschaft mit der Unterstellung erklären, dass die Intensität für das Bestreben zur Wiederverwertung von Papier auf den existierenden pekuniären Vorteil durch die Reduktion der Fertigungskosten zurück zuführen ist. Der hypothetische Wandel zu einer für die Industrie finanziell unrentablen Kreislaufwirtschaft würde vermutlich einen divergenten Verlauf nehmen.

Als weitere Motive für die Wiederverwertung von Papier und anderen Materialien deklarieren Martens und Goldmann die Vermeidung von ‚Littering‘, also das Wegwerfen oder Liegenlassen von Siedlungsabfällen, sowie das Senken der Deponiekosten. Die Priorisierung für die Motivation einer papierbasierten Kreislaufwirtschaft solle jedoch nicht verallgemeinert werden, sondern ist für Individuen, Unternehmen und Institutionen unterschiedlich zu bewerten.²⁸⁸ Die kaufmännische Perspektive erfordert einen primären Fokus auf erlösgetriebene Aspekte, um dem heutigen internationalen Wettbewerb standzuhalten. Ein hoher Einsatz von Sekundärfasern für die Papierproduktion erfolgt dementsprechend dann, wenn ein Absatzmarkt dafür existiert. Dieser

erschließt sich aus der Nachfrage nach Recyclingpapier durch eine Zielgruppe, die sich wiederum aus den einzelnen Individuen einer Wirtschaft zusammensetzt. Die in Deutschland aktuell hohe Einsatzquote für Sekundärfasern lässt auf eine hohe Nachfrage nach Recyclingpapier schließen. Das zentrale Motiv des Individuums für die Wiederverwertung von Papier scheint demnach ökologisch orientiert zu sein. Durch die wachsende Abundanz der Motivation dieser Individuen lässt sich eine *Nachhaltige Entwicklung* auf gesellschaftlicher Ebene innerhalb Deutschlands konkludieren und ist damit ein Merkmal für den kulturellen Wandel im Bezug auf den Umgang mit der Umwelt und den natürlichen Ressourcen.

Innerhalb der Untersuchung ist eine divergente Herausbildung der Wirtschaftszweige zu beobachten. So ist ein gemeinsames Auftreten der Papierindustrie insbesondere vertreten durch den *Verband Deutscher Papierfabriken* und unterstützt durch industrielle Produktionszahlen auf Bundesebene sichtbar, während sich der Altpapierhandel in den letzten Jahrzehnten auf der Ebene innerhalb der Europäischen Union etablierte. Dabei ist zu beachten, dass sich die Systeme des Papiersammelns wiederum innerhalb der verschiedenen Länder der Europäischen Union unterscheiden, sodass der Import von Altpapier nach Deutschland divergente Qualitäten des Sekundärfaserstoffes mit sich bringt. Die Erfassungssysteme innerhalb Deutschlands zeichnen sich im Vergleich dazu durch ein hohes Niveau der Getrennterfassung aus. Das internationale Negotzieren mit Altpapier als geschlossene Einheit innerhalb des europäischen Binnenmarktes verschafft Europa als Teilnehmer dieses Marktes, eine starke Verhandlungsposition, die Deutschland als isolierter Handelsstaat nicht erreichen könnte. Zudem bietet der europäische Zusammenschluss des über viele Jahre gewachsenen Altpapierhandels, den Vorteil, auf Modifikationen innerhalb dieses sensitiven und neuralgischen Marktes rationell zu reagieren. Jüngstes Beispiel für den massiven Eingriff in den Markt des Altpapierhandels waren die Restriktionen Chinas Anfang 2018, die ein Überangebot an Sekundärfasern innerhalb Europas zur Folge hatte und damit eine Zäsur im Hinblick auf den Preisindex für den Altstoff auslösten.

Die Intention für den international orientierten Altpapierhandel ist dem industriellen Bedarf nach verschiedenen Altpapiersorten geschul-

det, die den verfahrenstechnischen Anforderungen an die Qualität der Sekundärfasern entsprechen müssen, um Recyclingpapiere fertigen zu können, die dem Bedarf der KonsumentInnen entsprechen. Der Konsumwandel innerhalb Deutschlands, der einen steigenden Absatz von *Verpackungspapieren* und eine sinkende Nachfrage *Grafischer Papiere* effiziert, gibt dementsprechend Anlass für den Handelsaustausch von Altpapier um das Gleichgewicht für den Sekundärfasereintrag der verschiedenen Kaskadenstufen auszugleichen. Diese Handelsbeziehungen scheinen zwar aus ökonomischer Perspektive eine Genese im Hinblick auf wirtschaftliche Stabilität darzustellen, das Erreichen einer *Nachhaltigen Entwicklung* kann dafür jedoch nur bedingt attestiert werden. Der für den Ausgleich von Altpapierqualitäten stattfindende Handel, aufgrund kaskadenbedingter Defizite, ist grundsätzlich positiv zu bewerten, da infolgedessen eine höhere Wiederverwertungsquote abgestimmt auf die Nachfrage der VerbraucherInnen erreicht werden kann. Die Recyclingsysteme der Marktteilnehmer weisen jedoch deutliche verfahrenstechnische Divergenzen innerhalb des Sammelns und Sortierens auf, sodass importierte Altpapiere häufig nicht den Anforderungen der Papierindustrie innerhalb Deutschlands entsprechen.

Grundsätzlich sollte die Aspiration eines jeden Marktteilnehmers auf der *Nachhaltigen Entwicklung* des Papierrecyclings liegen, womit die Steigerung der getrennten Erfassung von Altpapieren, die Erhöhung der Rücklaufquote (AP-RQ) und Einsatzquote (AP-EQ) von Sekundärfasern sowie das Bestreben nach einem Wiederverwertungsprozess ohne Qualitätsverlust für Recyclingpapiere zu verstehen ist, da die Vision einer umweltfreundlichen Papierindustrie auf globaler Ebene einem geschlossenen Kreislaufprozess entsprechen sollte.

Insbesondere der Qualitätsverlust den die Sekundärfasern bei jedem weiteren Einsatz erleiden, stellt ein Problem innerhalb der Kreislaufwirtschaft dar. Dieser Downcyclingprozess genauso wie die anhaltend steigende Nachfrage nach Papier erfordern trotz hoher Recyclingquoten den neuen Eintrag frischer Papierfasern. Dieser Ressourcenbedarf geht wiederum zulasten des weltweiten Waldbestandes und hat damit Auswirkungen auf das globale Klima.

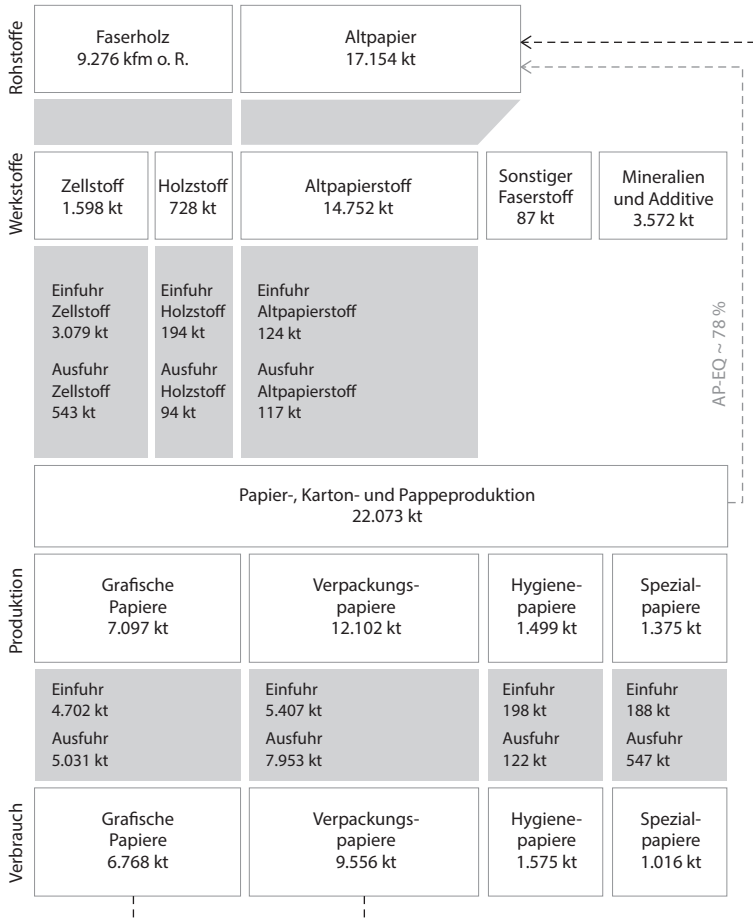


Abb. 03 [kt = 1.000 Tonnen] Papierkreislauf. Produktions- und Verbrauchswerte 2019. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54f

Um im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes der Bundesrepublik den geschlossenen Wiederverwertungsprozess für Papier analysieren zu können, ist eine isolierte Betrachtung der verfahrenstechnischen und absatzwirtschaftlichen Prozesse innerhalb Deutschlands notwendig. Ausschlaggebend dafür sind sowohl individuelle Faktoren des inländischen Papierkreislaufsystems mit einer unternehmerischen, poli-

tischen und gesamtgesellschaftlichen Teilnahme im Hinblick auf die Bereitschaft des Sammelns und Sortierens, als auch die Nachfrage nach *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren*, die dem Konsumverhalten entspricht und deren spezielle Kreislaufführung vom technischen Prozess der erneuten Papierfertigung abhängig ist. Dabei stellen die Auflagenentwicklungen differenziert nach Papieren für Kommunikations- und Packmittel zukünftig eine Herausforderung für den gesamten inländischen papierbasierten Kreislaufprozess dar. Um eine realistische Einschätzung dafür vornehmen zu können, ist eine historische Analyse der industriellen Herausbildung im Hinblick auf den Papierbedarf innerhalb des Kommunikations- und Packmittelmarktes erforderlich, die insbesondere deren Auflagenentwicklung als quantitativ bedeutende Altpapiere darstellen und eine erste Prognose für den weiteren Verlauf des Absatzmarktes dieser Erzeugnisse liefert. Die Analyse des produzierenden Quantum jener Papierwaren ist zudem, unabhängig vom gegenwärtigen qualitätsverlustbehafteten Recyclingprozess, desiderat um die zukünftige Bedarfssteigerung von Papier und dementsprechend von Holz quantifizieren zu können.

III Kommunikationsmittel aus Grafischen Papieren – Entwicklungsgeschichte

Die Intention zur Entwicklung eines Beschreibstoffes – und dazu zählt Papier ebenso wie dessen Vorläufer Papyrus und Pergament – lässt sich auf das Bedürfnis nach der Archivierung und Verbreitung von Informationen zurückführen. Kommunikation findet dann durch den Austausch jener Informationen statt. Für Ulrike Ramming (2008) bilden Information und Kommunikation den Rahmen zur Realisierung eines Mitteleinsatzes,²⁸⁹ und liefern damit die Voraussetzung für die Entstehung des Kommunikationsmittels. Sie bezieht sich damit auf die Charakterisierung Christoph Hubigs (2002), der die Begriffe ‚Information‘ und ‚Kommunikation‘ als innere Medialität verortet. Demgegenüber stellt er die äußere Medialität, die sich als Träger oder (Kommunikations)Mittel jener Informationen zu erkennen gibt.²⁹⁰ Durch die Differenzierung zwischen einer inneren und einer äußeren Medialität ist es möglich, die historische Herausbildung des Untersuchungsobjektes Papier umfassend zu belegen. Einerseits kann mit der äußeren Medialität das *Grafische Papier* als physische Basis für Kommunikationsmittel in Zusammenhang mit dessen – bis zum Ende des 20. Jahrhunderts – wachsender Bedeutung und seinen Wechselwirkungen zu anderen Kommunikationsmitteln analysiert werden. Andererseits liefert die innere Medialität durch die Kommunikation von Information die Begründung für die technische Entstehung weiterer Erzeugnisse, darunter auch divergente Kommunikationsmittel, die sich heute teils in Konkurrenz zu den *Grafischen Papieren* befinden. Ramming bezeichnet in diesem Fall das Mittel als ‚technisches Artefakt‘, das der „[...] Über-

289 Vgl. Ramming, Ulrike: Der Ausdruck »Medium« an der Schnittstelle von Medien-, Wissenschafts- und Technikphilosophie. In: Stefan Münker/Alexander Roesler (Hrsg.): Was ist ein Medium? Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 2008, S. 249–271.

290 Vgl. Hubig, Christoph: Mittel. In: Andreas, Hüllinghorst (Hrsg.): Bibliothek dialektischer Grundbegriffe. Band 1, Bielefeld: transcript 2002, S. 20. und vgl. Ramming: Der Ausdruck »Medium« an der Schnittstelle von Medien-, Wissenschafts- und Technikphilosophie. 2008, S. 264.

tragung, Speicherung und Bearbeitung von Informationen und Kommunikation [...]“²⁹¹ dient. Die Kommunikationsmittel werden dadurch zu Kommunikationsmedien.

Da die historische Untersuchung zur Entstehung von Kommunikationsmitteln Rekurs auf die quantitative Entwicklung *Grafischer Papiere* als Grundlage für das Papierrecyclingsystem nimmt, fokussiert sich das Interesse auf den Zeitraum, seit dem Erzeugnisse in Masse produziert werden. Innerhalb der Kommunikationswissenschaften wurde der Begriff 'Massenkommunikationsmittel/-medien' bereits 1963 durch Gerhard Maletzke definiert. Maletzke zufolge werden damit – im Gegensatz zu Individualmedien – Informationen vermittelt, die weder begrenzt noch personalisiert und demnach öffentlich und diffus verteilt sind. Sie werden zudem in räumlicher und/oder zeitlicher Distanz zwischen Sender und Empfänger – also indirekt – veröffentlicht und lassen folglich keinen Rollenwechsel zwischen den Kommunikationspartnern zu.²⁹²

Um die Chronologie des Bedarfs für *Grafische Papiere* erfassen zu können, ist die Strukturierung historischer Zäsuren für Kommunikationsmittel erforderlich, die den Papierverbrauch dauerhaft beeinflussen. Für eine erste Periodisierung lassen sich die in der Medienwissenschaft verorteten Deliberationen des kanadischen Medientheoretikers Marshall McLuhan heranziehen. Dieser differenziert zwischen divergenten kommunikativen Phasen der Menschheitsgeschichte, angefangen mit dem 'acoustic age', in dem sich die Information auf verbale Kommunikation beschränkte. Mit der Herausbildung der Typografie als Innovation folgt das 'written age' als sogenannte 'Manuskript-Kultur'. Informationen wurden auf einem 'Artefakt' wie Papier festgehalten. Die Reichweite der Kommunikation war jedoch aufgrund der handschriftlichen Vervielfältigung begrenzt. Diese Begrenzung hebt sich mit der Expansion der Reichweite durch die Erfindung des Buchdrucks als

291 Ramming: Der Ausdruck »Medium« an der Schnittstelle von Medien-, Wissenschafts- und Technikphilosophie. 2008, S. 270.

292 Vgl. Maletzke, Gerhard: Kommunikationswissenschaft im Überblick. Grundlagen, Probleme, Perspektiven. Opladen: Westdeutscher Verlag 1998, S. 45f.

Übergang zur Phase des ‚mass product‘ auf.²⁹³ Diese Technik illustriert laut McLuhan (1962) die Produktion des ersten Konsumguts, das neue Handelsmöglichkeiten schaffte und die Entwicklung beziehungsweise den Ausbau von Handelsmärkten ermöglichte.²⁹⁴

Mit der Etablierung der zu jener Zeit ‚Neuen Medien‘ Film, Radio und Fernsehen apostrophiert McLuhan den Übergang in das ‚electrical age‘.²⁹⁵ Er beschreibt die Herausbildung dieses Zeitalters als Entwicklung zu einem ‚Global Village‘, das sich durch die technische Erweiterung mit der Entdeckung des Elektromagnetismus als komplexe Vernetzung manifestiert.²⁹⁶ Mit dem ‚electrical age‘ prophezeite er das Ende des Buchzeitalters. Darunter ist eine Transformation des Mediums Buch, das in diesem Fall stellvertretend für den gesamten Printmedienmarkt steht, zu verstehen, die die Abhängigkeit dieses Mediums vom Bedruckstoff Papier auflöst. Seine medientechnologische Unter- teilung liefert eine erste Stütze zur Strukturierung bedarfsmodifizierter Zäsuren für den Werkstoff Papier.

Verdeutlichen und näher spezifizieren lassen sich die Gedanken McLuhans durch die Typologie von Harry Pross (1970), der die Medienkulturgeschichte in den 70er Jahren in Abhängigkeit zu deren Produktions- beziehungsweise Rezeptionsbedingungen einordnete.²⁹⁷ Demzufolge lassen sich Kommunikationsmedien differenziert nach dem Anteil ihrer Technik beim Sender und Empfänger in temporale Phasen einordnen, wobei sich die erste – als Phase A bezeichnet – mit dem Beginn der Menschheit bis zur Erfindung des Buchdrucks erstreckt. Als Primärmedium oder Menschmedium wirkt der Mensch selbst durch verbale Kommunikation und ohne technisches Hilfsmittel. Diese Phase ist jedoch nicht Gegenstand der Analyse, da der Werkstoff Papier nicht Bestandteil dieser Art von Kommunikation war. Es folgt Phase B begründet durch die Erfindung des Buchdrucks durch Johan-

293 Vgl. McLuhan, Marshall: Die Gutenberg-Galaxis. Deutsche Übersetzung. In: Martin Baltes/Fritz Böhler/Rainer Höltzsch/Jürgen Reuß (Hrsg.): Medien verstehen. Der McLuhan Reader. Mannheim: Bollmann Verlag 1997, S. 84.

294 Vgl. ebd., S. 98.

295 Vgl. ebd., S. 99.

296 Vgl. McLuhan, Marshall: The Playboy Interview. In: Playboy Magazine. (1969) S.18, <https://web.cs.ucdavis.edu/~rogaway/classes/188/spring07/mcluhan.pdf> [02.02.2021].

297 Vgl. Pross: Publizistik. 1970, S. 129.

nes Gutenberg in der Mitte des 15. Jahrhunderts. Zwar gab es bereits vor der Druckerpresse Medien, die Pross zu dieser Phase zählt (unter anderem Schrift, Musik, Flaggen, Feuer- und Rauchzeichen), doch lässt sich eine signifikante Erhöhung der Reichweite bei gleichzeitig reduziertem Aufwand durch Vervielfältigung des Mediums erst mit der Entwicklung des Druckerhandwerks nachweisen.²⁹⁸

Als sekundäre Medien innerhalb der Phase B beschreibt Pross Kommunikationsmittel, die als technisches Hilfsmittel oder Gerät dienen, auf die der Absender zu deren Hervorbringung angewiesen ist, der Empfänger die Nachricht jedoch ohne eines solchen abrufen kann. Für die Untersuchung relevant sind dabei ausschließlich Kommunikationsmedien auf Basis des Werkstoffes Papier. Durch den Einsatz dieses Materials als Bedruck- und Beschreibstoff wurde mit Beginn der Frühen Neuzeit bis heute eine Vielzahl von Erzeugnissen gestaltet und gefertigt. Die Analyse konzentriert sich dabei primär auf die Genese von bis heute für die Papier- und Recyclingindustrie quantitativ maßgebende Erzeugnisse. Stellvertretend dafür liegt der Fokus auf der Herausbildung von Büchern, Zeitungen und Zeitschriften und die damit verbundene Entwicklung als Massenmedien. Diese Medien legten bereits damals den Grundstein für die Kategorie der *Grafischen Papiere*, die heute vom *Verband Deutscher Papierfabriken (VDP)* als Hauptsorte geführt wird.

Die dritte Phase erstreckt sich über den Zeitraum bis zum Ende des 20. Jahrhunderts und begann mit der Ära der Industrialisierung. In dieser – aus historischer Perspektive ereignisreichen – Epoche lässt sich die Etablierung der tertiären Medien konstatieren, für deren Senden und Empfangen gleichermaßen technische Mittel oder Geräte voraussetzend sind.²⁹⁹ Dabei handelt es sich um Medien, welche die Erzeugung papierbasierter Kommunikationsmittel sowohl vereinfachen und beschleunigen (Telefon) als auch ersetzen oder ergänzen (Radio, Fernsehen). Das Hauptaugenmerk innerhalb dieser Phase liegt dabei natürlich auf der quantitativen Genese der papierbasierten Druckerzeugnisse. Um den Ursprung des heutigen Papierrecyclingsystems (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 6.1) aus der Perspektive sekundärer Kommunika-

298 Vgl. Eisenstein, Elizabeth L.: Die Druckerpresse. Kulturrevolutionen im frühen modernen Europa. Wien/New York: Springer Verlag 1997, S. 4f.

299 Vgl. Pross: Publizistik. 1970, S. 129.

tionsmittel zu illustrieren, wird diese Phase C nochmals in zwei Blöcke unterteilt. Der erste Block erstreckt sich über die Phase von der Industrialisierung bis zum Ende des Dritten Reichs, in dem sekundäre Medien aus Papier – abgesehen von einigen, schwerwiegenden Ausnahmen – grundsätzlich einem stetigen Wachstum unterlagen und durch die Etablierung tertiärer Medien begleitet wurden. Der zweite Block beginnt mit dem Ende des Dritten Reichs, als die Konstituierung des bis heute aktiven Papierrecyclingsystems zeitgleich mit der Begründung der Bundesrepublik Deutschland im Westen sowie der Deutschen Demokratischen Republik im Osten stattfand. Durch das stetige Wachstum des Papierbedarfs – einhergehend mit der steigenden Nachfrage nach sekundären Kommunikationsmitteln –, das sich bis zum Ende dieser Phase C fortsetzte, sind diese sekundären Medien – mit den *Grafischen Papieren* als stoffliche Basis – wichtiger Bestandteil und Frischfaserlieferant des heutigen Papier- und Recyclingsystems.

Erweitert wurde die Medientypologie von Pross im Jahre 1997 durch Manfred Faßler, der das Informationszeitalter als weitere Phase – beginnend mit der Digitalen Revolution zum Ende des 20. Jahrhunderts – mit einbezieht. Obwohl im Hinblick auf die Rezeptionsbedingungen gegenüber tertiärer Medien keine Modifikation zu erkennen ist – Sender und Empfänger benötigen nach wie vor ein technisches Gerät – beinhalten die sogenannten quartären Medien als interaktives System zusätzlich die Vernetzung von Computertechnologie. Durch die Reintegration der vorhandenen Medien aus den ersten Phasen kann eine digitale Medienausgabe in Form von Text, Bild sowie Ton – abgestimmt auf die Konsumanforderungen des jeweiligen Empfängers – erfolgen.³⁰⁰ Das Buch, das einst auf den Werkstoff Papier angewiesen war, kann mit dieser Phase D beispielsweise sowohl als sekundäres als auch als quartäres Medium – also digital – konsumiert werden. Durch diesen Prozess zeichnet sich eine Modifikation des Leseverhaltens in der Gesellschaft ab, die eine Reduktion sekundärer Medien und damit verbunden den Rückgang *Grafischer Papiere* hervorruft, der wiederum Einfluss auf den Recyclingprozess für Papier nimmt.

300 Vgl Faßler: Was ist Kommunikation? 1997, S. 147f.

Die Ausführung dieses Kapitels beschreibt den grundlegenden historischen Auf- und Ausbau von Medien aus Papier sowie deren Märkte in Zusammenhang mit den medialen Erweiterungen durch tertiäre und quartäre Kommunikationsmittel. Die Untersuchung soll Aufschluss über die Genese sekundärer Medien geben, mit denen Rückschlüsse auf den Verbrauch für *Grafische Papiere* gezogen werden können. Detailreiche Beschreibungen der einzelnen Erzeugnisse werden im Rahmen der vorliegenden Abhandlung nicht berücksichtigt, da sie für Bücher und Periodika bereits durch Autoren wie Eisenstein, Haug, Hilz, Kirchner, Schanze, Welke, Wilke und Wittmann usw.³⁰¹ untersucht wurden und nicht zum Verständnis innerhalb dieser Arbeit beitragen. Zahlenangaben für Kommunikationsmittel kommen zudem nur limitiert – für die Darstellung von Mengenverhältnissen – zum Einsatz, da sie grundsätzlich in Stückzahlen ausgegeben und mittels dieser Einheit keine exakten Rückschlüsse zum Papierverbrauch – aufgrund differenter Formate und Seitenzahlen – gezogen werden können.

1 Die präindustrielle Entwicklung papierbasierter Kommunikationsmittel

Der folgende Abschnitt fokussiert die technische Entstehung von Büchern, Zeitungen und Zeitschriften als repräsentative Stellvertreter für sekundäre Kommunikationsmittel/-medien innerhalb der von Pross definierten Phase B, beginnend mit der Einführung des Buchdrucks in der Frühen Neuzeit bis hin zum Beginn der Industriellen Revolution im 19. Jahrhundert.³⁰² Dabei wird zwischen der äußeren und

301 Vgl. Eisenstein: Die Druckerpresse. 1997.; Vgl. Haug/Kruse: Geschichte des Versandbuchhandels. 2004.; Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019.; Vgl. Kirchner, Joachim: Geschichte der Zeitschrift. Von den Anfängen bis 1900. Berlin: De Gruyter Verlag 1969.; Vgl. Schanze: Handbuch der Mediengeschichte. 2001.; Vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000.; Vgl. Welke/Wilke: 400 Jahre Zeitung. 2008.; Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019. (Diese Auswahl dient als beispielhafter Auszug für relevante Literatur und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.)

302 McLuhan deklariert dieses Druckerhandwerk als erste Mechanisierung eines komplexen Handwerks, das zur Blaupause aller weiteren Mechanisierungen wurde und damit bereits in der Mitte des 15. Jahrhunderts den Grundstein für die Industrialisierung legte. Vgl. McLuhan: The Playboy Interview. 1969, S. 9.

inneren Medialität dieser Medien differenziert. Die äußere Medialität bezieht sich dabei auf die Etablierung des Druckerhandwerks und den daraus entstandenen sekundären Kommunikationsmitteln aus Papier. Gleichzeitig soll in Wechselwirkung dazu der aufklärende Einfluss – die innere Medialität – der Kommunikationsmedien auf die Gesellschaft deutlich gemacht werden, der eine Steigerung des Absatzes für Bücher, Zeitungen und Zeitschriften als Teil der Alphabetisierung sowie des allgemeinen Fortschritts bewirkte und während des 19. Jahrhunderts in die Industrielle Revolution mündete.³⁰³

1.1 Die Begründung des Druckwesens mit der Erfindung des Buchdrucks

Die Herstellung von Papierwaren zählt zum Industriezweig der Papierverarbeitung. Laut Schmidt-Bachem (2011) hatte diese ihren Ursprung im 14. Jahrhundert. Gefertigt wurden zunächst vorwiegend Spielkarten.³⁰⁴ Die Herstellung von Büchern fand noch in akribischer Einzelarbeit durch Kopisten statt. Um die beschriebenen Seiten zusammenzuhalten, entwickelte sich bereits Jahrhunderte zuvor, als Pergament und Papyrus noch als einziger Beschreibstoff zum Einsatz kamen, das Handwerk des Buchbindens, das den Kodex als lose Blattsammlung zwischen zwei Holzbrettchen ablöste.³⁰⁵ Durch das Papier, das zu jener Zeit als Beschreibstoff diente und seine Vorgänger – Pergament und Papyrus – allmählich ersetzte, etablierte sich ein Substrat, das nicht nur als Beschreibstoff diente, sondern zugleich auch patente Eigenschaften als Bedruckstoff aufwies.

Mit einem geeigneten Bedruckstoff als Fundament war die Entwicklung des Buchdrucks realisierbar. Zwischen der Inbetriebnahme der ersten Papiermühle innerhalb der heutigen deutschen Grenzen im Jahre 1390 in Nürnberg (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 2) und der Fertigung des ersten Printmediums – eine 1.282-Seiten umfangreiche lateinische Bibel, von Gutenberg als B42 benannt, in einer ersten Auflage

303 Vgl. Eisenstein: Die Druckerpresse. 1997, S. 170f.

304 Vgl. Schmidt-Bachem: Aus Papier. 2011, S. 124.

305 Vgl. Helwig: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. 1961, S. 3f.

von 180 Stück³⁰⁶ – durch den Erfinder des Buchdrucks Johannes Gutenberg (1400–1468)³⁰⁷ in Mainz sollten rund 60 Jahre vergehen. Die verfahrenstechnische Innovation beinhaltete den Einsatz beweglicher Lettern, die je nach Textinhalt für den Druck angepasst werden konnten.

Grundsätzlich waren für den Buchdruck drei verschiedene Arbeitsschritte erforderlich. Zuerst mussten die einzelnen Schriftzeichen hergestellt werden, die anfangs noch aus Metall gegossen wurden. Diese Metalllettern sortierte man im zweiten Schritt für jedes Schriftstück inhaltlich als sogenannten ‚Satz‘ zu einem Text, weshalb sich für diese Tätigkeit die Bezeichnung Schriftsetzer instituierte. Anschließend konnte der Druck dieses Satzes vorgenommen werden.³⁰⁸ Illustrative Elemente fügte man mittels Holzschnitt hinzu, der bereits vor der Erfindung des Buchdrucks für die Fertigung von Spielkarten zum Einsatz kam.³⁰⁹ Durch seine Erfindung schaffte Gutenberg die Grundlage für ein technisches Verfahren, dessen Wirtschaftlichkeit auf einer auflagenbezogenen Herstellung fußt.³¹⁰ Die Massenfabrikation begünstigte eine auflagenabhängige Preissenkung, wodurch langfristig eine Steigerung der Nachfrage ermöglicht werden konnte. Ohne Papier als Bedruckstoff wäre diese technische und kostenreduzierende Entwicklung nicht möglich gewesen. Die Abhängigkeit des Buchdrucks vom Papier wird auch durch McLuhan bekräftigt: „Die Geschichte des Papiers ist in gewissem Sinne ein Kapitel für sich, aber es dürfte klar sein, daß der Buchdruck mit keinem anderen Grundmaterial zu dieser Bedeutung gelangt wäre.“³¹¹

Daniel Bellingradt (2020) beschreibt das Druckgewerbe als „ressourcenhungrige[n] Aktivitätenbereich“, der zweifelsohne von der Ver-

306 Vgl. Füssel: Gutenberg und seine Wirkung. 1999, S. 13f. Sandermann beziffert die Anzahl auf 185 Stück. Davon wurden 150 auf Papier und 35 auf Pergament gedruckt. Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 131.

307 Ein genaues Datum für Gutenbergs Geburt wurde nicht überliefert. Man grenzt den Zeitraum seiner Geburt zwischen 1393 und 1403 ein. Als symbolisches Datum legte man das Jahr 1400 fest. Vgl. Füssel: Gutenberg und seine Wirkung. 1999, S. 5.

308 Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 29f. und vgl. Rautenberg/Wetzels: Buch. 2001, S. 24.

309 Vgl. Wolf, Hans-Jürgen: Geschichte der Druckverfahren. Historische Grundlagen, Portraits, Technologie. Elchingen: Historia Verlag 1992, S. 783f.

310 Vgl. Helwig: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. 1961, S. 3f.

311 McLuhan, Marshall: The Global Village. Deutsche Übersetzung. In: Martin Baltes/Fritz Böhler/Rainer Höltzschl/Jürgen Reuß (Hrsg.): Medien verstehen. Der McLuhan Reader. Mannheim: Bollmann Verlag 1997, S. 109.

füßbarkeit des Papiers abhängig war.³¹² Mit der Voraussetzung eines ausreichend verfügbaren und kostengünstigen Bedruckstoffes sowie einem Herstellungsverfahren, das eine einfache und schnelle Vervielfältigung von sekundären Kommunikationsmitteln erlaubt, deren Information der/die LeserIn ohne Zuhilfenahme eines technischen Geräts abrufen kann, wird der Buchdruck beziehungsweise seine daraus gefertigten Mittel in der durch Pross definierte Phase B verortet.³¹³ Um 1500 produzierten bereits rund 25 bis 50 Papiermühlen innerhalb der damaligen deutschen Grenzen, die ihr Papier an etwa 100 Druckereien lieferten. Die Nutzung als Bedruckstoff stellte auch andere Anforderungen an das Papier. Die Kriterien erstreckten sich vom optimalen Weißgrad über die ideale Oberflächenbeschaffenheit bis hin zum richtigen Stärkegrad. Beispielsweise entdeckte man, dass Papier, das unter null Grad Celsius getrocknet wurde, einen höheren Weißgrad aufwies, sodass zwischen Sommer- und Winterpapier differenziert wurde.³¹⁴ Durch das Druckerhandwerk bedingt, bildeten sich somit Spezifizierungen von Papier heraus, die heute zusammen mit den Schreibpapieren unter dem Begriff *Grafische Papiere* zusammengefasst werden.

Das Drucken von Büchern in Auflage verlangte eine finanzielle Vorleistung gepaart mit einem guten Geschäftssinn. Dieser Umstand erforderte die Befähigung eines Verlegers als liquiden Mittelsmann zur Vorfinanzierung³¹⁵ für den Druck und das Binden eines in Auflage produzierten Schriftwerks sowie dessen anschließenden Vertrieb. Das Prinzip des Verlegens war bereits aus anderen Handwerken – beispielsweise dem Bierverlag oder Tuchverlag³¹⁶ – bekannt und setzte neben der Kreditierfähigkeit Marktkenntnisse der Branche voraus.³¹⁷ Somit war

312 Vgl. Bellingradt: Vernetzte Papiermärkte. 2020, S. 24f.

313 Vgl. Pross: Publizistik. 1970, S. 131f.

314 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 137.

315 Vgl. Schönstedt, Eduard: Der Buchverlag. Geschichte, Aufbau, Wirtschaftsprinzipien, Kalkulation und Marketing. Stuttgart: Metzler Verlag 1991, S. 1f.

316 Röhrling, Hans-Helmut/Bramann, Klaus-W.: Wie ein Buch entsteht. Einführung in den modernen Buchverlag. 9. aktualisierte Auflage, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 2011, S. 11.

317 Vgl. Rautenberg, Ursula (Hrsg.): Reclams Sachlexikon des Buches. Von der Handschrift zum E-Book. 3. vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Stuttgart: Reclam Verlag 2015, S. 403f.

die Erfindung Gutenbergs ausschlaggebend für die Anbindung des Verlegers an das Buchdruckerhandwerk und damit für die Entstehung und Etablierung des Buchverlags. So beschreibt auch Hellmuth Helwig in seiner zweibändigen Handwerks- und Kulturgeschichte *Das Deutsche Buchbinder-Handwerk* (1962) die Verwobenheit vom Druck mit beweglichen Lettern und dem Verlag durch die Massenfabrikation des Buches:

„Ein Buch muß in einer ‚Auflage‘ gedruckt werden; es bedarf zu dem Ende eines bedeutenden Kapitalvorschusses, ‚Verlags‘; es trägt nicht mehr ein individuelles Gepräge, wie die Handschrift, sondern ist genereller Natur, indem es gleichartigen Bedarf bei vielen Abnehmern voraussetzt.“³¹⁸

Der Buchdruck breitete sich zunächst insbesondere in Straßburg, Köln, Augsburg, Nürnberg, Leipzig und anderen deutschen Städten aber auch in den europäischen Nachbarländern aus. 1501 zählte man bereits 1.120 Druckereien an 254 europäischen Standorten, die zusammengenommen rund 30.000 Werke in Einzelaufgaben von 100 bis 1.800 Exemplaren und einer Gesamtauflage von 12 Mio. Stück fertigten.³¹⁹ Diese Druckereien mussten alle mit Papier versorgt werden, sodass die Druckwerke zum Einsatz kommen konnten. Das handschriftliche Projizieren von Büchern wurde bis zu Beginn des 16. Jahrhunderts weitgehend verdrängt.³²⁰

Obwohl das Druckerhandwerk – technisch betrachtet – aus verschiedenen mittelalterlichen Berufen, wie den Formschneidern oder Briefschreibern, entstand, konnte dieses Gewerk bis ins 16. Jahrhundert ohne Reglementierung ausgeführt werden, bis das Handwerk schließlich an das damalige Gewerbeordnungsrecht angebunden wurde, wodurch die Überprüfung von qualitativen, quantitativen und ausbildungsbezogenen Komponenten ermöglicht werden konnte. Etwa ein Jahrhundert später entwickelte sich zudem die Zunftordnung für das Druckergewerbe, die eine noch intensivere Reglementierung des Hand-

318 Helwig: *Das deutsche Buchbinder-Handwerk*. 1961, S. 14.

319 Vgl. Weidhaas, Peter: *Zur Geschichte der Frankfurter Buchmesse*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2003, S. 30.

320 Vgl. Hilz: *Buchgeschichte*. 2019, S. 39.

werks durch den bereits zu jener Zeit vorherrschenden stark konkurrierenden Wettbewerb vorsah.³²¹

Rund 150 Jahre nach der Erfindung des Buchdrucks mit beweglichen Lettern entwickelten sich die Zeitung und – etwa zur selben Zeit auch – die Zeitschrift, als weitere Informationsmedien, deren Herstellung ebenso wie das Buch auf Basis von Papier und dem Druckerhandwerk erfolgte. Obwohl diese Medien hinsichtlich ihrer Inhalte bereits in der Frühen Neuzeit trennscharf vom Medium Buch zu differenzieren sind, war deren drucktechnische Fertigung – mit Ausnahme der Buchbindung – weitgehend identisch. Die Medien unterschieden sich lediglich hinsichtlich des Seitenumfangs. Die erforderlichen Produktionsschritte Satz und Druck mussten sowohl für die Herstellung von Büchern als auch für die Fertigung von Zeitungen und Zeitschriften gleichermaßen durchgeführt werden. Diese Übereinstimmung der Herstellungsverfahren diverser Druckmedien wurde bis zum Ende des 18. Jahrhunderts, als die Industrielle Revolution einsetzte, weitgehend beibehalten.³²² Das bedeutet, dass auch die Beschaffenheit des Papiers trotz des durch die Verwendungsdauer hervorgerufenen divergenten Anspruchs insbesondere zwischen Buch und Zeitung einen gewissen, für den Druck geeigneten Grad an Qualität aufweisen musste.

Während des Dreißigjährigen Kriegs waren allgemeine qualitative Einschnitte für den Bedruckstoff zu verzeichnen, die sowohl typografische als auch illustrative Elemente miteinschlossen. Die Ursachen dafür lassen sich auf die Qualität des Papiers zurückführen. Die Lumpen, die zu jener Zeit als Rohstoff für die Papierfertigung genutzt wurden, benötigte man zu Kriegszeiten meist noch als Verbandsmaterial, wodurch eine qualitative Minderung der Papiergüte hervorgerufen wurde. Einen für den Druck qualitativ geeigneten Bedruckstoff erwarb man zu jener Zeit in Italien oder den Niederlanden.³²³ Insbesondere Amsterdam galt während des 18. Jahrhunderts als europäisches Zentrum des Papierhandels.³²⁴

321 Vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000, S. 109.

322 Vgl. Wilkes, Walter: Setzen und Drucken. Zur Technik der Zeitungsherstellung. In: Klaus Beyrer/Martin Dallmeier (Hrsg.): Als die Post noch Zeitung machte. Eine Pressegeschichte. Gießen: Anabas Verlag 1994, S. 85–92. Hier S. 87f.

323 Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 86.

324 Vgl. Bellingradt: Vernetzte Papiermärkte. 2020, S. 26.

Weit nach dem Ende des Dreißigjährigen Kriegs entwickelten sich neben dem Buchdruck nach und nach differente drucktechnische Variationen, die sich je nach Exempel sowohl auf die Qualität als auch auf die Quantität des Handwerks auswirkten. Als Beispiel sei hier zunächst die Lithografie bzw. der Steindruck genannt, der 1797 in München vom Komponisten und Musiker Alois Senefelder (1771–1834) zur Förderung des Drucks von Noten entwickelt wurde. Anders als beim Buchdruck, der als Hochdruckverfahren die Druckfarbe mittels erhabener Stellen aufnimmt und auf das Substrat presst, nutzte Senefelder die naturwissenschaftliche Erkenntnis der Abstoßung lipophiler und hydrophiler Substanzen. Die zu druckenden Stellen eines Steins, der als Übertragungskörper des Druckbildes auf das Papier diene, wurden dementsprechend so gefertigt, dass sie die auf Fett basierende Farbe annahmen. Die Partien, welche nicht bedruckt werden sollten, waren dagegen lipophob und stießen so die Farbe ab. Dieses moderne Verfahren bot nicht nur neue Möglichkeiten im Hinblick auf den Notendruck, sondern eröffnete auch weitere Perspektiven für den Druck farbiger Grafiken, technischer Zeichnungen und Landkarten³²⁵. Diese Innovationen schufen den Grundstein für die Entwicklung des Drucksektors als eigenständige grafische Industrie, deren Bedruckstoffe später unter dem Begriff der *Grafischen Papiere* zusammengefasst wurden.³²⁶ Der Steindruck Senefelders bildet damit das Fundament für das auch heute noch bedeutendste Druckverfahren, dem Offsetdruck, der sich durch Geschwindigkeit und Präzision auszeichnet und damit insbesondere im Zeitungsdruck aber auch für die Fertigung anderer Printmedien mit quantitativ hohen Auflagen relevant ist. Mit den drucktechnischen Möglichkeiten stieg die Nachfrage nach Kommunikationsmittel, der jedoch die wachsende Papierversorgungskrise gegenüberstand.

Als weitere nennenswerte Innovationen im Hinblick auf drucktechnisch relevante Erfindungen ist die moderne Druckerpresse, die von Friedrich Koenig (1774–1833) in mehreren Schritten als Doppelzylindermaschine entwickelt und an den Gründer der *Londoner Times* John Walter (1738/39–1812) verkauft wurde, der im November 1814 die erste

325 Vgl. Timm: Papier und Druck um 1800. Zur Geschichte ihrer Technik. 1973, S. 153.

326 Vgl. Schmidt-Bachem: Aus Papier. 2011, S. 497f.

Ausgabe mit diesem neuen Herstellungsverfahren druckte, zu nennen. Koenig gründete drei Jahre später die erste Druckmaschinenfabrik zusammen mit dem Mechaniker Andreas Friedrich Bauer (1783–1860). Weitere zehn Jahre später wurde diesem Unternehmen eine Papiermaschinenfabrik angegliedert,³²⁷ die den Fertigungsprozess der Druckerzeugnisse durch einen einfachen und schnellen Bezug des Bedruckstoffes optimierte. Zudem ermöglichte die Erfindung der Galvanoplastik im Jahre 1838 die Herstellung von Holz- und Kupferstichen auf elektrochemischer Basis, sodass die Illustrationen in ihrer Urform erhalten blieben und keine Abnutzung mehr durch das vielfache Abdrucken stattfand.

Diese Entwicklungen, die die Industrielle Revolution innerhalb der Grenzen des damaligen Deutschen Reiches – in England war sie bereits in vollem Gange – schon ankündigten, boten bereits erhebliche Vorteile bei der Produktion von Druckmedien. Die Papierwirtschaft und damit auch das Druckgewerbe standen zu jener Zeit jedoch vor der Misere, dass einerseits der Papierrohstoff – die Lumpen und Hadern – so knapp war, dass der gegenwärtige Bedarf nicht mehr damit gedeckt werden konnte. Dieser Bedarf war mit jährlich 1–3 Kilogramm pro Kopf andererseits jedoch noch so gering, dass er für die Industrialisierung keine konstruktiven Neuerungen versprach.³²⁸ Die Ideen des Juristen Justus Claproth (1728–1805) – das Herauswaschen der alten Druckfarbe – zur Wiederverwertung von Papier als Bedruckstoff wurde zwar von Papierproduzenten in den USA und Großbritannien, jedoch wenig von deutschen Herstellern angenommen. Gebrauchtes Papier wurde vorrangig für die Produktion von Pappen genutzt, die wiederum Einsatz innerhalb der Fertigung von Buchdeckeln und Papierbehältern – den Packmittelvorläufern (Vergleiche Kapitel IV, Abschnitt 1.1) – fanden. Das von Claproth beschriebene Deinkingverfahren, das die Sortierung, Reinigung und Zerfaserung des Altpapiers erforderte, erschien den deutschen Herstellern finanziell und zeitlich zu aufwendig um daraus erneut einen Bedruckstoff von ausreichender Qualität und Druckfähigkeit zu fertigen.³²⁹

327 Vgl. Timm: Papier und Druck um 1800. 1973, S. 154f.

328 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 160f.

329 Vgl. ebd., S. 220–223.

Mit der Erfindung des Holzschliffes während der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde dann das Rohstoffproblem für die Papierproduktion gelöst, sodass der zu jener Zeit vorherrschende Bedarf für Kommunikationsmittel gedeckt werden und sich zudem die Nachfrage für Papierwaren sowie der Industrialisierungsgrad ohne behindernden Ressourcenmangel (weiter)entwickeln konnte.³³⁰ Man erkannte jedoch auch bald die Problematik des Holzstoffes, der aufgrund des Verbleibs blattbildender Substanzen im Papier – Lignin und Hemicellulose – nur eine begrenzte Lebensdauer aufwies. Nach dieser Erkenntnis wurden Bücher nicht mehr mittels Holzstoff produziert.³³¹ Man beschränkte den Einsatz des neuen Faserstoffes auf kurzlebige Erzeugnisse wie Zeitungen und Zeitschriften. Deshalb sind die Archive unserer Zeit mit der Herausforderung konfrontiert, jene Zeitungs- und Zeitschriftenbände des 19. Jahrhunderts vor dem Zerfall zu schützen.³³² Der Zellstoff als weitere Rohstoffalternative für die knappen Lumpen, ebenfalls basierend auf der Ressource Holz, wurde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelt. Dieser Faserstoff enthält keine blattbildenden Substanzen mehr und ist somit auch nicht vom Zerfall bedroht. Diese Erfindung, die innerhalb der Papierindustrie und folglich auch in der grafischen Industrie den Beginn der Industriellen Revolution markiert, war ausschlaggebend dafür, von nun an industriell in größeren Dimensionen zu planen. Die Maschinenbauunternehmen, ebenso wie die Verlagshäuser konnten sich nun auf die Produktion und den Vertrieb von Auflagen in Masse konzentrieren. Um die Nachfrage für den Beschreibstoff decken zu können, mussten die deutschen Papierhersteller im Jahre 1910 bereits 1.500.000 Tonnen Papier produzieren, hundert Jahre zuvor waren es noch 15.000 Tonnen.³³³ Diese Dynamik verdeutlicht die Abhängigkeit zur Industrialisierung des Druckgewerbes beziehungsweise des grafischen Gewerbes von einer zuverlässi-

330 Vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000, S. 121f. und vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 161.

331 Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 221.

332 Vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000, S. 122.

333 Vgl. Bockwitz, Hans H.: Karton im Wandel der Zeit. Studien zur Kartongeschichte, dargeboten zum 50jährigen Bestehen des Feldmühle-Werkes Arnsberg in Westfalen 1901–1951. Hillegossen, Kr. Bielefeld: Feldmühle AG 1951, S. 47.

gen Papierversorgung. So beschreibt auch Albrecht Timm (1973) die Innovationen innerhalb der Papierwirtschaft und die Ausweitung des Druckgewerbes als Wechselwirkungen zueinander, die beiderseits mit einem Produktionswachstum einhergingen.³³⁴

Papier und Druck ergänzen sich demnach für die Schaffung einer äußeren Medialität in Form von Kommunikationsmitteln. Diese dienen als Voraussetzung für die Aufzeichnung und Verbreitung von Information, sodass die eingesetzten Mittel zu Kommunikationsmedien werden, welche wiederum die innere Medialität gestalten. Diese nimmt ihrerseits Einfluss auf kulturelle Entwicklungen, die sich beispielsweise durch die Alphabetisierung der Bevölkerung ausdrückte. Welchen Verlauf diese Entwicklungen nahmen, ist Inhalt des folgenden Abschnitts.

1.2 Die Etablierung von gedruckten Büchern, Zeitungen und Zeitschriften als sekundäre Kommunikationsmedien

Vor der Erfindung des Buchdrucks durch Gutenberg bedienten Bücher hauptsächlich das Interesse von Gelehrten und Klerikern. Der Bedarf begann damals jedoch durch die Nachfrage an Universitäten und des städtischen Bürgertums zu steigen, sodass das Angebot durch die handschriftliche Fertigung nicht mehr gedeckt werden konnte. Mit dem Papier als Beschreibstoff existierte bereits eine im Vergleich zum Pergament kostengünstige und bearbeitbare Alternative als erforderliche Voraussetzung für die technische Entwicklung einer Möglichkeit zur Vervielfältigung.³³⁵ Die ersten gedruckten Bücher orientierten sich in ihrer optischen Aufmachung an ihren handschriftlichen Vorgängern und werden daher als Inkunablen oder Wiegendrucke bezeichnet. Diese Charakterisierung gilt für alle Bücher die bis zum 31. Dezember 1500 hergestellt wurden. Nach heutigen Kenntnissen handelt es sich hierbei europaweit um 28.500 Ausgaben, wovon ein Drittel dem deutschsprachigen Raum zuzuordnen ist. Schätzungen zufolge wurden

334 Vgl. Timm: Papier und Druck um 1800. 1973, S. 147.

335 Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 29.

in dieser Zeit insgesamt 20 Mio. Exemplare gedruckt.³³⁶ Albrecht Timm (1973) beschreibt Papier, das bis heute als Bedruckstoff dient und Voraussetzung für die Herstellung sekundärer Kommunikationsmittel ist, zu jener Zeit als den „einzigsten Mittler des geschriebenen und gesprochenen Wortes“.³³⁷

Am Anfang des 16. Jahrhunderts war der Buchmarkt relativ gesättigt, sodass die Buchwissenschaft von einer Stagnation des Buchhandels spricht, die jedoch nur von kurzer Dauer war. Die Zahlen für deutschsprachige Bücher zu Beginn des Jahrhunderts belegen dies. So bestätigen ältere (vermutlich unvollständige) Bibliografien, dass in den fünf Jahren zwischen 1513 und 1517 rund 527 Werke gedruckt wurden, während sich diese Zahl in den nächsten fünf Jahren mit 3.113 Drucken versechsfachte.³³⁸ Reinhard Wittmann (2019) begründet diese Entwicklung in seiner Monografie *Geschichte des Deutschen Buchhandels*³³⁹ mit der Reformationsgeschichte Martin Luthers (1483–1546) und verweist dabei auf eine Studie³⁴⁰ von Holger Flachmann, der diese These darin eingehend untersuchte. Der Buchdruck und die Reformation, die 1517 mit dem Thesenanschlag an der Wittenberger Schlosskirche durch Martin Luther begann, begünstigten sich auch laut Helmut Hilz (2019) gegenseitig.³⁴¹ Luther veröffentlichte seine Werke zunächst in lateinischer und dann auch in deutscher Sprache, wodurch er seine Schriften auch für InteressentInnen, die Latein nicht beherrschten, konsumierbar machte und zugleich seiner Bewegung mehr Raum verschaffte. Seine 1518 erschienene Reformschrift *An den Christlichen Adel deutscher Nation* produziert in einer Auflage von 4.000 Exemplaren, war bereits nach 5

336 Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 39f. so auch vgl. Schmitz, Wolfgang: Grundriss der Inkunabelkunde. Das gedruckte Buch im Zeitalter des Medienwechsels. Stuttgart: Hiersemann Verlag 2018, S. 360.

337 Timm: Papier und Druck um 1800. 1973, S. 147.

338 Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 48f. so auch vgl. Kapp, Friedrich: Geschichte des deutschen Buchhandels bis in das 17. Jahrhundert. Herausgegeben aus dem Nachlass des Verfassers von der historischen Kommission des Börsenvereins. Band 1, Leipzig: Verlag des Börsenvereins der Deutschen Buchhändler 1886, S. 407f.

339 Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 49.

340 Vgl. Flachmann, Holger: Martin Luther und das Buch. Eine historische Studie zur Bedeutung des Buches im Handeln und Denken des Reformators. In: Spätmittelalter und Reformation. Band 8, Tübingen: Mohr Verlag 1996.

341 Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 53.

Tagen vergriffen. Das ist nur ein Beispiel für die hohe Nachfrage nach den Schriften Luthers, die bis über seinen Tod 1546 hinaus anhielt.³⁴² Diese Phase der Reformation, als kultureller Wandlungsprozess, förderte die Ausbreitung und den Konsum von Büchern nachhaltig, der sich wiederum nachfragesteigernd auf die Papierproduktion zu jener Zeit auswirkte. So konnten zu Beginn des Jahrhunderts von den rund 12 Mio. EinwohnerInnen innerhalb des damaligen Heiligen Römischen Reich deutscher Nation laut Hilz (2019) vermutlich nicht mehr als eine Viertelmillion lesen. Durch eine langsam einsetzende Reduktion des Analphabetismus begleitet von einem Bevölkerungsanstieg auf rund 20 Mio. bis zum Ende des Jahrhunderts sah sich der Buchmarkt und das für die Fertigung erforderliche Papier- und Druckgewerbe einer bedeutenden Bedarfssteigerung gegenüber. Innerhalb des 16. Jahrhunderts stieg die Zahl der potenziellen BuchkäuferInnen laut Hilz von 250.000 auf eine Mio. LeserInnen an.³⁴³ Schätzungen zufolge wurden in diesem Jahrhundert zwischen 130.000 und 150.000 Bücher gefertigt.³⁴⁴

Zentrale Orte des internationalen Handels waren zu jener Zeit die Buchmessen in den Städten Frankfurt und Leipzig. Diese waren unabhängig vom Buchdruck seit dem Hochmittelalter bereits Handels- beziehungsweise Messestädte. Zur Wahrung der Übersicht des wachsenden Buchangebots wurde 1564 erstmals ein Messekatalog veröffentlicht. Heute dienen diese Kataloge als zentrale Quellen für die Untersuchung der deutschen Buchgeschichte.³⁴⁵ Um den Messebesuchern einen Überblick über das aktuelle Buchangebot zu ermöglichen, entwickelte sich mit dem Katalog demnach ein weiteres sekundäres Kommunikationsmittel, das auf Papier als Bedruck- oder Beschreibstoff angewiesen war. Damit wird die wechselseitige Inspiration für den Auf- und Ausbau papierbasierter Kommunikationsmittel rund hundert Jahre nach der Erfindung des Buchdrucks sichtbar.

Von größerer Bedeutung war die Erweiterung des Kommunikationsmedienangebots jedoch durch die Entwicklung des Nachrichtenwesens mittels Buchdruck. Zuvor wurden Neuigkeiten bereits für einen aus-

342 Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 50f.

343 Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 56.

344 Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 76.

345 Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 67f.

gewählten und liquiden Personenkreis angefertigt. Diese Nachrichten trugen sogenannte ‚Novellanten‘ für wohlhabende Abnehmer zusammen und zeichneten sie handschriftlich auf. Ein bekanntes Beispiel dieses Nachrichtentyps sind die ‚Fuggerzeitungen‘ des prominenten gleichnamigen Augsburger Kaufmannsgeschlechts. Aber auch in Dresden, Wolfenbüttel, Leipzig und Weimar existierten laut der Historikerin Karin Keller (2016) ähnliche Nachrichten als Vorgänger der Zeitung, wenngleich die Anzahl der Abnehmer sehr gering war. Inhaltlich konzentrierten sich die Meldungen unter anderem auf politische und militärische Neuigkeiten, Hochzeiten des Adels und wichtige Vertragsverhandlungen.³⁴⁶ Für das Ende des 15. Jahrhunderts lassen sich die Anfänge des Nachrichtenwesens im deutschen Sprachraum konstatieren, die erstmals durch Meldungen auf losen Blättern sichtbar wurden. Diese nicht periodischen Nachrichten – als ‚Neue Zeitung‘ bezeichnet – wurden von den Postmeistern gesammelt und für die Verleger und Zeitungsschreiber handschriftlich kopiert. Diese brachten die Neuigkeiten mittels Buchdruck auf Papier und bereits am nächsten Tag konnten einige hundert Stück am Marktplatz, in Läden oder mittels Wanderhändler verkauft werden.³⁴⁷ Die Neue Zeitung wies mit Überschriften, Illustrationen, dem Impressum sowie dem Straßenverkauf als Vertriebsform bereits diverse Charakteristika auf, die mit der Entwicklung der periodischen Zeitung wieder verschwanden und erst im 19. Jahrhundert erneut Verwendung fanden.³⁴⁸ Neben der Neuen Zeitung gehören auch Flugblätter, Flugschriften sowie Kalender als nicht-periodisch publizierte Medien zu den Vorgängern der Zeitung.³⁴⁹ Ein wei-

346 Vgl. Keller, Karin: Nachrichtenwesen älter als angenommen. In: science ORF.at. (31.10.2016) <https://science.orf.at/stories/2806093> [12.12.2019] und vgl. Die Fuggerzeitungen. Ein frühneuzeitliches Informationsmedium und seine Erschließung. Universität Wien und FWF Der Wissenschaftsfonds. <https://fuggerzeitungen.univie.ac.at/> [13.12.2019].

347 Vgl. Lang, Helmut W.: Die Neue Zeitung des 16.–17. Jahrhunderts – Vorläufer, Konkurrenz, Ergänzung? In: Martin Welke/Jürgen Wilke (Hrsg.): 400 Jahre Zeitung. Die Entwicklung der Tagespresse im internationalen Kontext. Bremen: Ed. lumière Verlag 2008, S. 117–122. Hier S. 117f.

348 Vgl. ebd., S. 122.

349 Vgl. Böning, Holger: Zeitung und Aufklärung. In: Martin Welke/Jürgen Wilke (Hrsg.): 400 Jahre Zeitung. Die Entwicklung der Tagespresse im internationalen Kontext. Bremen: Ed. lumière Verlag 2008, S. 287–310. Hier 288. und vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000, S. 32f.

teres Nachrichtenmedium wurde durch Druckerzeugnisse, die in der Regel halbjährlich erschienen, in den Städten Frankfurt am Main, Köln, Magdeburg und Leipzig angeboten. Die sogenannten Messrelationen wurden durch den Jurist und Historiker Michael von Aitzing (ca. 1530–1598) im Jahre 1583 begründet. Darin dokumentierte er die Konvertierung des damaligen Kölner Erzbischofes zum Protestantismus. Bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts wurden insgesamt über 500 Messrelationen veröffentlicht, die sich inhaltlich vorwiegend auf politische und militärische Ereignisse konzentrierten. Durch die in der Regel halbjährlich veröffentlichte Periodik entsprechen die Messrelationen weniger dem Charakter einer Zeitung, deren Erscheinungsfrequenzen per Definition deutlich höher liegen muss, sondern vielmehr einer Zeitschrift. Diese Tatsache liefert zudem eine Erklärung für das Verdrängen der Messrelationen durch die Zeitungen bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts.³⁵⁰ Die Ursprünge der nach heutigem Verständnis als periodisches Medium geltenden Zeitung gehen auf das Jahr 1605 zurück.³⁵¹ Für die Beschreibung des ebenfalls durch die Entwicklung des Buchdrucks begünstigten Mediums sind vier verschiedenen Kriterien erforderlich:

„Die Zeitung ist ein ungebundenes Druckwerk von mäßigem Seitenumfang, das in kurzen periodischen Zeitspannen öffentlich erscheint, von jedermann gegen relativ geringes Entgelt erworben werden kann und brandneue Nachrichten aus aller Welt und allen Wirklichkeitsbereichen vermittelt.“³⁵²

Die erste Zeitung namens ‚Relation‘, die dieser Definition entsprach, wurde im Jahre 1605 von dem im elsässischen Mühlbach geborenen Johann Carolus (1575–1634) gegründet. Der in Straßburg – damals dem Heiligen Römischen Reich Deutscher Nation angehörend – lebende Verleger erbat den Stadtrat zuvor um das Privileg eine Zeitung her-

350 Vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000, S. 51f.

351 Vgl. ebd., S. 60f.

352 Weber, Johannes: „Die Novellen sind eine Eröffnung des Buchs der ganzen Welt“. Die Entstehung der Zeitung im 17. Jahrhundert. In: Klaus Beyrer/Martin Dallmeier (Hrsg.): Als die Post noch Zeitung machte. Eine Pressegeschichte. Gießen: Anabas Verlag 1994, S. 15–25. Hier S. 15.

auszugeben. Die Avisen, welche bis dato noch per Hand erstellt und kopiert wurden, waren nur für eine liquide Oberschicht erschwinglich. Durch den Einsatz des innovativen Reproduktionsverfahrens Gutenbergs konnte eine ökonomisch rentable Auflage gefertigt und dadurch die Stückkosten gesenkt werden. Damit war es möglich, universelle Neuigkeiten und Informationen in regelmäßiger Frequenz – damals wöchentlich – zu einem für einen größeren Kundenkreis erschwinglichen Preis zu verbreiten.³⁵³ Die Beschaffung der Nachrichten erfolgte durch einen Postreiter, der die Informationen an den Zeitungsverlag überbrachte.³⁵⁴ Tags darauf wurde die gedruckte Zeitung dann an die Abonnenten verschickt. Für die Nachrichtenbeschaffung war das Verlagshaus auf die großen Postämter angewiesen, die sich in den Städten Antwerpen, Köln, Augsburg, Wien, Venedig und Rom befanden. Demnach war die Entwicklung des Nachrichtenwesens vom Postnetz abhängig, das sich während des 16. Jahrhunderts etablierte (Vergleiche Kapitel IV, Abschnitt 1.3).

Vier Jahre nach der Gründung der Relation wurde in Wolfenbüttel die zweite Zeitung namens ‚Avisio‘ gegründet. Im Jahre 1610 folgten Zeitungen in Basel und Wien und 1615 auch in Frankfurt. Der wachsende Informationsbedarf führte zu höher frequentierten Zeitungsausgaben, bis schließlich im Jahre 1650 die erste Tageszeitung in der Stadt Leipzig gegründet wurde. Laut Petra Kistler (2016) schätzen Presseforscher die Anzahl der Wochenblätter im 17. Jahrhundert auf etwa 70 Zeitungen. Sie beschreibt die 150 Jahre nach der Einführung des Buchdrucks erfundene periodische Presse als Modifikation der historischen Blickrichtung.³⁵⁵ Während sich die Buchherstellung zu jener Zeit inhaltlich auf die Vergangenheit konzentrierte, bediente die Zeitung bereits damals Interessen der Zukunft, die sich insbesondere durch politische und ökonomische Informationen äußerten und den LeserInnen als

353 Vgl. ebd., S. 15f.

354 Vgl. Beyrer, Klaus: Wege der Nachrichtenübermittlung. Macht über den Raum – Macht der Zeit. In: Klaus Beyrer/Martin Dallmeier (Hrsg.): Als die Post noch Zeitung machte. Eine Pressegeschichte. Gießen: Anabas Verlag 1994, S. 64–70. S. 64.

355 Vgl. Kistler, Petra: Wie im Jahre 1605 in Straßburg die „Relation“, die erste Zeitung der Welt herausgegeben wurde. In: Badische Zeitung. (15.06.2016) <https://www.badische-zeitung.de/wie-im-jahr-1605-in-strassburg-die-relation-die-erste-zeitung-der-welt-herausgegeben-wurde#downloadpaper> [16.12.2019].

Basis für Entscheidungen dienten.³⁵⁶ Durch diese Differenzierung wird deutlich, dass die Zeitung kein Ersatz für den Konsum von Büchern war. Das neue Medium erweiterte vielmehr den Leserkreis – sofern es die Alphabetisierung zuließ – durch neue Themenfelder. Für den Kommunikationsmittelmarkt bedeutete dies ebenfalls eine Erweiterung, die sich dementsprechend absatzsteigernd sowohl auf das Druck- als auch auf das Papiergewerbe auswirkte.

Ungefähr zeitgleich zur Zeitung entwickelte sich die Zeitschrift als weiteres periodisch erscheinendes Druckerzeugnis (,Schrift der Zeit'³⁵⁷), die jedoch bis 1750 noch unter dem Begriff des ,Journals' gehandelt wurde. Als erste deutschsprachige Zeitschrift gilt die ,Rorschacher Monatsschrift'³⁵⁸ aus der gleichnamigen Gemeinde im schweizerischen Kanton St. Gallen am Bodensee. Erstmals erschien diese im Jahre 1597, veröffentlicht durch den Augsburger Autor und Verleger Samuel Dilbaum (1530–1618) und den St. Gallener Drucker Leonard Straub d. Ä. (1550–1601)³⁵⁹. Die erste Ausgabe mit dem Titel *Historische erzählung der fürnembsten Geschichten und handlungen so in diesem 1597. Jahr vast in gantzem Europa, denckwürdig abgelaufen* beinhaltete geografisch geordnete Informationen zu Nachrichten und Historien in Europa.³⁶⁰ Innerhalb der deutschen Grenzen fand nach der Messrelation die erste Veröffentlichung eines Vorläufers historisch-politischer Zeitschriften durch Caspar Lundorp (1580–1629) mit dem Namen *Acta Publica* im Jahre 1621 in Frankfurt statt. Es folgte die Veröffentlichung weiterer

356 Vgl. Welke, Martin: Johann Carolus und der Beginn der periodischen Tagespresse. Versuch, einen Irrweg der Forschung zu korrigieren. In: Martin, Welke/Jürgen, Wilke (Hrsg.): 400 Jahre Zeitung. Die Entwicklung der Tagespresse im internationalen Kontext. Bremen: Ed. lumière 2008, S. 9–116. Hier S. 10.

357 Vgl. Haacke: Die Zeitschrift. Schrift der Zeit. 1961.

358 Die erste Ausgabe dieses Periodikums wurde noch unter dem Namen „Annus Christi“ veröffentlicht. Vgl. Lindemann, Margot/Koszyk, Kurt: Geschichte der deutschen Presse. Deutsche Presse bis 1815. Teil 1, Berlin: Colloquium Verlag 1969, S. 84f.

359 Die Angaben zum Sterbejahr variieren zwischen 1601 und 1607. Die Erklärung zur Jahresangabe 1601 wird unter folgender Quelle erläutert: Vgl. Bibliographisches Handbuch der Kalendermacher von 1550 bis 1750. Institut Deutsche Presseforschung. (19.12.2016) https://www.presseforschung.uni-bremen.de/dokuwiki/doku.php?id=straub_d_ae_leonhard [19.12.2019].

360 Kuhn, Axel: Zeitschriften und Medienunterhaltung. Zur Evolution von Medien und Gesellschaft in systemfunktionaler Perspektive. Wiesbaden: Springer Fachmedien GmbH 2018, S. 210.

Zeitschriftenvorläufer, die sich unter anderem auch mit wissenschaftlichen und literarischen Themen befassten. Die erste deutsche Zeitschrift wurde dann 1688 von dem Leipziger Professor Christian Thomasius (1655–1728) begründet. Das Periodikum mit dem Kurztitel *Monatsgespräche* war in deutscher Sprache verfasst.³⁶¹ Die Zeitschrift setzte die Inhalte der Zeitung voraus und ergänzte diese zeitlich verzögert mit Kommentaren und Diskursen zu den Geschehnissen und Entwicklungen.³⁶² Diese Erweiterung des Medienangebots führte ebenfalls zu einer Steigerung der Nachfrage nach Periodika und erhöhte damit den Absatz innerhalb des Druckgewerbes und folglich auch den Papierverbrauch. Die Abbildung 04 von Rudolf Stöber (2000) liefert zusätzlich eine Übersicht zu den formalen und inhaltlichen Beziehungen zwischen den Medien Zeitung und Zeitschrift.

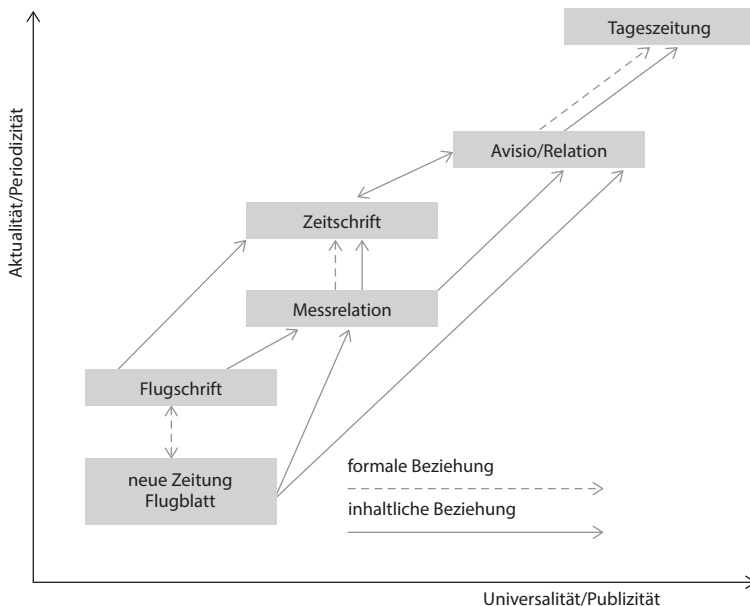


Abb. 04 Formale und inhaltliche Beziehung zwischen Zeitung und Zeitschrift.
Vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte 2000, S. 271

³⁶¹ Vgl. Haacke: Die Zeitschrift. 1961, S. 257f.

³⁶² Vgl. Welke: Johann Carolus und der Beginn der periodischen Tagespresse. 2008, S. 12f.

Die Kriegsjahre des im 17. Jahrhundert wütenden Dreißigjährigen Kriegs (1618–1648) markieren eine Zäsur im Hinblick auf die mediale Ausbreitung sekundärer Kommunikationsmittel. Die Zerstörung des Landes sowie ein erheblicher Bevölkerungsverlust durch Hungersnöte und Krankheiten verursachte eine Reduktion der Nachfrage nach Büchern, Zeitungen und Zeitschriften, die insbesondere für Bücher weit über die Kriegsjahre hinaus wahrnehmbar waren.³⁶³ Eine Regeneration dieser Zäsur wurde erst ab dem Ende des 17. Jahrhunderts deutlich erkennbar. Innerhalb eines Jahrhunderts stieg die Zahl der EinwohnerInnen des Landes von 10 auf rund 25 Mio. Menschen an. Der Ausbau des Schulsystems wirkte sich positiv auf die Alphabetisierung aus, sodass die Nachfrage nach Büchern, Zeitungen und Zeitschriften wieder stieg und der Markt dafür erneut auf- und weiter ausgebaut werden konnte.³⁶⁴ Zu jener Zeit lässt sich eine Erweiterung des medialen Interesses insbesondere innerhalb des Buchmarktes konstatieren. Während der Bedarf nach Büchern mit Themen zu Theologie und Religion sank, stieg die Nachfrage nach Inhalten über Naturkunde, Pädagogik, Politik, Geografie und Belletristik.³⁶⁵ Wittmann (2019) erklärt diese Entwicklung mit der „Entstehung einer deutschen Nationalliteratur für ein anonymes, verbürgerlichendes Lesepublikum“³⁶⁶.

Die Einführung von Leihbibliotheken zum Ende des 18. Jahrhunderts ermöglichte zudem einer weniger liquiden Gesellschaftsschicht das Lesen.³⁶⁷ Diese förderten den Kommunikationsmittelmarkt und damit den Papierbedarf in indirekter Weise. Obwohl sich die Leihbibliotheken zunächst nur positiv auf die Anzahl der LeserInnen auswirkten und nicht auf die Verkaufszahlen von Büchern und Periodika, kann jedoch von einer langfristigen Steigerung der Distribution des Kom-

363 Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 86. und vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000, S. 67f.

364 Die Lesekenntnisse unterschieden sich zu jener Zeit in Abhängigkeit vom Geschlecht (Mann/Frau), der Religion (Katholisch/Protestantisch) sowie der Herkunft (Stadt/Land). Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 89.

365 Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 122f.

366 Ebd., S. 123.

367 Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 91. und vgl. Martino, Alberto/Jäger, Georg: Die deutsche Leihbibliothek. Geschichte einer literarischen Institution (1756–1914). Wiesbaden: Harrassowitz Verlag 1990, S. 20f.

munikationsmittelmarktes ausgegangen werden, da durch ihre Einführung die Reduktion des Analphabetismus begünstigt wurde, wodurch sich wiederum neue Leserschichten etablierten, die auch einen direkten Bedarf an sekundären Kommunikationsmitteln generierten. Die wachsende Alphabetisierung sowie die Expansion der divergenten Interessensfelder innerhalb der Bevölkerung lässt auf eine Ausbreitung von Bildung und Wissen schließen.

Als Beispiel für die Konservierung von Wissen seien die Aufzeichnungen Claproths (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 2) zur Wiederverwertung von Altpapier als Bedruckstoff durch das Herauswaschen der Druckfarbe genannt. Seiner Erfindung zur Zeit der Papierverknappung innerhalb Deutschlands wurde wenig Beachtung geschenkt. Man entschied sich bevorzugt für die Vernichtung zensierter Bücher – als abschreckendes Exempel – durch den Scheiterhaufen.³⁶⁸ Die Idee des Wiederverwertens von Papier wurde jedoch zur Mitte des 20. Jahrhunderts wieder aufgegriffen und weiterentwickelt und fand dadurch eine späte Anerkennung.³⁶⁹ Dieses Beispiel lässt die Bedeutung der Kommunikationsmedien deutlich werden, die das Wissen nicht nur räumlich verbreiten, sondern auch temporal archivieren. Die Veröffentlichung naturwissenschaftlicher Inhalte ermöglichte auch den Fortschritt innerhalb der drucktechnischen Produktion, die letztendlich zusammen mit Innovationen weiterer Fertigungspraktiken außerhalb des Druckgewerbes den Weg für die Industrialisierung bereiteten.

Auch die Nachfrage nach Zeitungen und Zeitschriften wurde größer. Zum Ende des 17. Jahrhunderts existierten zwischen 60 und 80 Zeitungen mit einer durchschnittlichen Auflage von rund 400 Exemplaren und einer Gesamtauflage von bis zu 25.000 Exemplaren. Bis zur zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts stieg nicht nur die Anzahl der veröffentlich-

368 Daniel Bellingradt gliedert die Motivation der Bücherverbrennung in zwei divergente Aspekte. Einerseits sollte damit unerwünschte Literatur materiell vernichtet werden („Entmaterialisierung“). Andererseits strebte man damit die figurative Vernichtung des Inhaltes an („symbolische Verdammung“). Vgl. Bellingradt, Daniel: Wenig Papier, viel Aufwand. Öffentliche Buchverbrennungen der Frühen Neuzeit als materielles Problem. In: Daniel Bellingradt/Holger Böning/Patrick Merziger/Rudolf Stöber: Kommunikation in der Frühen Neuzeit. Beiträge aus 20 Jahren „Jahrbuch für Kommunikationsgeschichte“. Stuttgart: Franz Steiner Verlag 2019, S. 28–48, Hier S. 28f.

369 Vgl. Sandermann: Papier. Eine Kulturgeschichte. 1997, S. 220f.

ten Zeitungen (200 bis 250 verschiedene Zeitungen) sondern auch deren Auflagen wurden teilweise fast verdoppelt (durchschnittlich 600 bis 700 Exemplare) sodass eine Gesamtauflage von 300.000 Exemplare erreicht wurde.³⁷⁰ Auch im Hinblick auf die Erscheinungsfrequenzen können zu jener Zeit für den Absatzmarkt positive Entwicklungen attestiert werden. Während zu Beginn des 17. Jahrhunderts 75 Prozent der Zeitungen noch mindestens zwei und bis zu vier Wochen zwischen Geschehen und Veröffentlichung benötigten, konnte diese Zeitspanne bis zum Ende des 18. Jahrhunderts auf maximal eine Woche reduziert werden.³⁷¹

Die steigende Nachfrage innerhalb des Zeitschriftenmarktes drückte sich durch eine Vielzahl von Neugründungen aus. Zwischen 1741 und 1760 wurden innerhalb von zwei Jahrzehnten 591 Zeitschriften gegründet.³⁷² Die Bezeichnung ‚Zeitschrift‘ wurde erstmals vom Herausgeber der *Oeconomischen Nachrichten* (1749–1763) – als wirtschaftswissenschaftliche Zeitschrift – Peter Freiherr von Hohenthal (1726–1794) im Jahre 1751 verwendet. Der Aufschwung des 18. Jahrhunderts führte auch bei den Zeitschriften zum Ausbau des Angebots, sodass sich Fachzeitschriften zu verschiedenen Themen wie Geschichte, Jurisprudenz, Theologie, Philosophie, Pädagogik und Kultur etablierten.³⁷³ Laut Kirchner (1969) ist für den Zeitschriftenabsatzmarkt zu jener Zeit von 600 bis 700 Exemplaren pro Ausgabe im Durchschnitt auszugehen.³⁷⁴

Die Zunahme des literarischen Interesses, der steigende Bedarf nach diversen Periodika aber auch die sich zu jener Zeit ausweitende Bürokratie sowohl im öffentlichen Dienst als auch in der freien Wirtschaft gingen mit einer Steigerung des Papierbedarfs einher. Albrecht Timms (1973) Deskription des Papiers als „einzigen Mittler des geschriebenen

370 In der Mitte des 18. Jahrhunderts nahm Zedlers Universal-Lexikon die Bezeichnung ‚Zeitung‘ erstmals als Haupteintrag mit auf (Band 61, Spalte 799–917). Vgl. Welke: Johann Carolus und der Beginn der periodischen Tagespresse. 2008, S. 77–82.

371 Vgl. Wilke, Jürgen: Nachrichtenauswahl und Medienrealität in vier Jahrhunderten. Eine Modellstudie zur Verbindung von historischer und empirischer Publizistikwissenschaft. Berlin: De Gruyter Verlag 1984, S. 119.

372 Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 196.

373 Vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000, S. 80f.

374 Vgl. Kirchner, Joachim: Bibliographie der Zeitschriften des deutschen Sprachgebietes bis 1900. Die Zeitschriften des deutschen Sprachgebietes von den Anfängen bis 1830. Band 1. Stuttgart: Hiersemann Verlag 1969, S. 54–60.

und gesprochenen Wortes³⁷⁵ illustriert die zu jener Zeit vorherrschende Abhängigkeit der sekundären Medien von diesem Bedruckstoff. Das Papier schaffte in Kombination mit dem Druckerhandwerk erstmals eine Möglichkeit der Fixierung und Standardisierung von Wissen, sodass es raum- und zeitübergreifend übermittelt und instituiert werden konnte. Diese Wissensübermittlung ermöglichte wiederum den technischen Fortschritt, der sowohl das Papiermacher- und Druckerhandwerk als auch das Handwerk im Allgemeinen impulsgebend beeinflusste und eine Transformation hin zur industriellen Fertigung hervorrief.

2 Erweiterung und Ausbau des Kommunikationsmittelmarktes während der Industriellen Revolution

Steigender Wohlstand, eine wachsende Nachfrage nach diversen Erzeugnissen und eine Bevölkerungszunahme standen im 19. Jahrhundert in Wechselwirkung zueinander.³⁷⁶ Alleine zwischen 1871, dem Beginn des Zweiten Deutschen Kaiserreiches unter der Herrschaft von Kaiser Wilhelm I, bis zu Beginn des Ersten Weltkriegs 1914 wuchs die deutsche Bevölkerung von 41 auf 67 Mio. Menschen an.³⁷⁷ Diese Entwicklungen förderten die Nachfrage nach Büchern, Zeitungen und Zeitschriften innerhalb der Bevölkerung, die nach Bildung und Wissen strebte.

Mit diesem Wandel vom Agrar- zum Industriestaat lässt sich der Beginn der von Pross deklarierten Phase C konstatieren. Diese nimmt Bezug auf die Etablierung tertiärer Medien, als Erweiterung zu den bislang gebräuchlichen sekundären Medien aus Papier. Dieser Abschnitt untersucht den ersten Teil dieser Phase C, der sich bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts – dem Ende des Zweiten Weltkriegs – erstreckt. Hintergrund für die Zweiteilung dieser Phase C ist die durch die Einführung des Papierrecyclings im Jahre 1949 hervorgerufene Modifikation der Papiernutzung und -verwertung als potente Form der Ressourcenbeschaffung.

375 Vgl. Timm: Papier und Druck um 1800. 1973, S. 147.

376 Vgl. Zentzytzki: Verpackung. 1954, S. 23f.

377 Vgl. Fürst: Verpackung gelobt, getadelt, unentbehrlich. 1973, S. 16.

Inhaltlich gliedert sich dieser erste Teil der Phase C in drei Abschnitte. Zunächst liegt der Fokus auf den technologischen Neuerungen und Entwicklungen im Hinblick auf den Ausbau sekundärer sowie den Aufbau tertiärer Kommunikationsmittel. Anschließend gilt das Augenmerk der Darstellung quantitativer Daten zum Konsum von Büchern, Zeitungen und Zeitschriften und dem dafür erforderlichen Papier. Berücksichtigt wird dabei der Einfluss der teils instabilen politischen Verhältnisse (Kaiserreich, Erster Weltkrieg, Weimarer Republik) zu jener Zeit.

Der bisher vornehmlich systematisch orientierten Untersuchung folgt mit dem Dritten Reich als eigenständiger Passus die Analyse mittels historischen Zugangs. Ausschlaggebend dafür ist wie bereits innerhalb der Untersuchung zur Papier- und Recyclingwirtschaft der kontrastierende Umgang der Nationalsozialisten mit Kommunikationsmedien/-mittel und den daraus resultierenden Folgen für die damalige Papierwirtschaft.

2.1 Technologische Innovationen innerhalb des Kommunikationsmittelmarktes

Die Industrialisierung brachte sowohl neue Erzeugnisse als auch neue Produktionsverfahren hervor, die sich einerseits durch die Industrialisierung des Druck- und Papiergewerbes und andererseits durch die Etablierung tertiärer Kommunikationsmittel ausdrückten. Beide Entwicklungen führten allgemein zur Erweiterung und Ausbreitung der Kommunikationsmedien. Betrachtet man sie jedoch ausschließlich als technische Artefakte, so haben sekundäre und tertiäre Medien wenig miteinander gemein.

Innerhalb des Druckwesens verhalf die Behebung des Papiermangels – durch die Erfindung von Holz- und Zellstoff (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 3) – zum Übergang von der handwerklichen zur industriellen Fertigung, für die eine ausreichende Menge des Bedruckstoffes Voraussetzung war. Selbstverständlich beeinflusste dieser Fortschritt auch das Druckgewerbe. Die Zahl der Arbeiter innerhalb des papiererzeugenden und -verarbeitenden Metiers stieg von 23.000 im Jahre 1849 auf 102.000 im Jahre 1882 an.³⁷⁸ Darin enthalten sind auch die Zahlen

378 Vgl. Wittmann. Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 221.

für die Produktion von Büchern, Zeitungen und Zeitschriften, deren Produzenten sich selbst während der Zeit der Industrialisierung übergreifend als grafische Industrie zu verstehen lernten.

Die technischen und wirtschaftlichen Prozesse innerhalb der Industrialisierung brachten eine Vielzahl von maschinen- und verfahrenstechnischen Innovationen hervor, die die Druckindustrie einerseits durch höhere Geschwindigkeiten und eine verbesserte Qualität und andererseits durch eine Spezialisierung des grafischen Sektors – laut Schanze (2001) vorwiegend differenziert nach Buch und Presse – bereicherten.³⁷⁹ Dazu zählte zunächst der 1882 entwickelte Rasterdruck, der neben der Reproduktion von Volltönen erstmals Zwischenstufen – sogenannte Halbtöne – ermöglichte. Auch das langwierige Setzen der Lettern von Hand wurde durch die Erfindung von Zeilensetzmaschinen erleichtert und beschleunigt. Im Jahre 1886 entwarf Ottmar Mergenthaler (1854–1899) zudem in Amerika eine Setzmaschine, die sogenannte ‚Linotype‘, deren Name heute noch für das dazu gegründete Unternehmen steht. Zehn Jahre später wurde diese Setzmaschine erstmals in Deutschland eingesetzt. Sie erleichterte und beschleunigte die Satzherstellung um ein Vielfaches.³⁸⁰ Seit 1850 war es zudem möglich, Bucheinbände maschinell zu fertigen, sodass die handwerklichen Kenntnisse des Buchbinders an Bedeutung verloren. Mit verantwortlich für diese Verbesserungen des Herstellungsverfahrens der Buchbindung waren die 1878 entwickelte Drahtheftmaschine, die 1885 eingeführte Fadenheftmaschine sowie die 1890 erfundene Falzmaschine. Die bereits Anfang des 19. Jahrhunderts entworfene Schnellpresse von Friedrich König (1775–1833) wurde 1865 zur Rollenrotationsmaschine weiterentwickelt, welche zusammen mit den anderen beschriebenen Innovationen neben der Buchproduktion auch die massenhafte und preiswerte Fertigung von Zeitungen ermöglichte.³⁸¹

Das Patent für die maschinelle Faltung von Zeitungen wurde bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts in England angemeldet, bevor diese Innovation auch für die Produktion innerhalb Deutschlands übernom-

379 Vgl. Schanze: Mediengeschichte des Drucks. 2001, S. 413.

380 Vgl. Wilkes: Setzen und Drucken. Zur Technik der Zeitungsherstellung. 1994, S. 87.

381 Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 222f. und vgl. Haug/ Geschichte des Versandbuchhandels. 2004, S. 7.

men wurde.³⁸² Die hohe Nachfrage nach Zeitungen und die daraus resultierende Auslastung der Druckmaschinen standen in Wechselwirkung zur Reduktion des Zeitungspreises. Im Jahre 1910 wurde zudem ein weiteres Druckverfahren, namens Tiefdruck, entwickelt. Anders als beim Buchdruck, bei dem der Übertrag der Farbe durch erhabene Druckpartien erfolgt, kommen beim Tiefdruck die zu druckenden Partien vertieft als sogenannte Näpfchen vor.³⁸³ Das neue Druckverfahren bot bedeutende Vorteile im Hinblick auf die Qualität des Druckbildes sowie die Produktionsgeschwindigkeit. Bis heute findet dieses Druckverfahren Einsatz innerhalb der Produktion von Zeitschriften sowie der Herstellung von Katalogen mit hohen Auflagenzahlen.³⁸⁴

Die Innovationen, die eine Transformation vom Druckerhandwerk zur Druckindustrie hervorriefen, wirkten sich allesamt positiv auf den Absatz sekundärer Kommunikationsmittel aus. Die Voraussetzung dafür war jedoch der quantitativ uneingeschränkte Zugang zu dem erforderlichen Bedruckstoff. Mit den neuen Werkstoffen Holz- und Zellstoff war dieser uneingeschränkte Zugang quantitativ gegeben. Darüber hinaus konnten diese aus Holz gefertigten Werkstoffe durch den Auf- und Ausbau der verfahrenstechnischen Fertigungsmethoden so produziert werden, dass die daraus gefertigten Kommunikationsmittel zu einem allgemein erschwinglichen Verkaufspreis angeboten wurden.³⁸⁵

Indes lässt sich parallel zum Ausbau des Druckwesens die Einführung tertiärer Medien konstatieren, für deren Senden und Empfangen laut Pross gleichermaßen der Einsatz eines elektrischen Geräts erforderlich ist. Die Einführung dieser Medien nimmt selbstverständlich Einfluss auf die Nutzung sekundärer Medien, wobei die Art des Einflusses durch das tertiäre Medium kommunikationsmittelspezifisch betrachtet werden muss. Als erstes Beispiel für die Entwicklung und Etablierung eines tertiären Kommunikationsmittels sei die Erfindung

382 Vgl. Biesalski, Ernst-Peter: Die Mechanisierung der deutschen Buchbinderei. 1850–1900. Frankfurt am Main: Buchhändler-Vereinigung GmbH 1991, S. 25.

383 Auch der bereits erwähnte Kupferstich, der zur Illustrierung von Büchern Verwendung fand, gilt als manuelle, künstlerische Tiefdrucktechnik, jedoch nur hinsichtlich der grundsätzlichen Fertigungstechnik. Vgl. Teschner: Druck- und Medientechnik. 2017, S. 355. und vgl. Rautenberg/Wetzel: Buch. 2001, S. 28.

384 Vgl. Teschner: Druck- und Medientechnik. 2017, S. 355.

385 Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 221.

des Telefons zu nennen. Die in der Mitte des 19. Jahrhunderts gelungene elektrische Übertragung akustischer Signale führte im Jahre 1876 zur Entwicklung des Telefons durch das US-amerikanische Patent von Alexander Graham Bell (1847–1922). An Bedeutung für sekundäre Kommunikationsmittel gewann der Fernsprecher insbesondere innerhalb des Zeitungssektors, da er – verglichen mit der Nachrichtenübermittlung durch Postreiter – eine umgehende Übertragung von Informationen ermöglichte, die zeitnah und tagesaktuell in die Zeitungsproduktion eingepflegt werden konnten, wodurch sich eine wesentliche Steigerung der Aktualität erzielen lies.³⁸⁶

Radio beziehungsweise Hörfunk und Film – weitere tertiäre Kommunikationsmedien – beeinflussten den sekundären Kommunikationsmittelmarkt dagegen auf antagonistische Weise. Sowohl Radio als auch Film boten den VerbraucherInnen zumindest zum Teil eine Alternative zu den gedruckten Unterhaltungs- und Informationsmedien. Mittels Radio konnten – auditive – genauso wie mit der Zeitung – visuelle – Nachrichten konsumiert werden, sodass diese Mittel in Konkurrenz zueinanderstanden und bis heute stehen. Das Radio gehörte anfänglich zur Reichspost und etablierte sich Anfang der 20er Jahre des 20. Jahrhunderts innerhalb kurzer Zeit zum Massenmedium in Deutschland.³⁸⁷ Bis zur Etablierung des Hörfunks war die Zeitung das einzige Nachrichtenmedium innerhalb der Republik. Zeitschriften und Bücher nahmen sich den Themen der Zeitung erst zu einem späteren Zeitpunkt an.³⁸⁸ Das Radioprogramm beinhaltete jedoch nicht nur die Übermittlung von Nachrichten, sondern wartete auch mit einem unterhaltenden Repertoire auf.

Die Anfänge des Films lassen sich auf die Jahrhundertwende – zwischen 19. und 20. Jahrhundert – zurückführen. Das audiovisuelle Pen-

³⁸⁶ Vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000, S.124f. und vgl. Jürgens, Kai U.: Wie das Telefon sich und unser Leben verändert (hat). Wissen.de-Redaktion. Podcast: <https://www.wissen.de/podcast/wie-das-telefon-sich-und-unser-leben-veraendert-hat-podcast-131> [08.04.2020].

³⁸⁷ Vgl. Wilke: Grundzüge der Medien- und Kommunikationsgeschichte. 2008, S. 326f. und vgl. Zelle, Ulli.: „Achtung, Achtung!“ Die Geburtsstunde des Radios. rbb24. 21.10.2013 <https://www.rbb24.de/kultur/thema/2013/90-jahre-rundfunk/beitraege/90-jahre-radio-geschichte-anaeenge.html> [08.04.2020].

³⁸⁸ Vgl. Welke: Johann Carolus und der Beginn der periodischen Tagespresse. 2008, S.12.

dant zu den zunächst stummen Filmen wurde ebenfalls in den 1920er Jahren eingeführt.³⁸⁹ Der Tonfilm steht unmittelbar in Konkurrenz zum unterhaltenden Äquivalent Buch, sodass die abendliche Lektüre vermehrt dem Kinobesuch weichen musste. Daraus lässt sich eine Reduktion des Buchkonsums schlussfolgern. Die Reduktion des Konsums sekundärer Kommunikationsmedien lässt sich jedoch nur für eine kurzfristige beziehungsweise unmittelbare Konklusion konstatieren. Mittel- und langfristig lassen sich durch die Erweiterung des Medienspektrums die Extensivierung des Medienbedarfs und folglich auch eine Erhöhung der Nachfrage nach sekundären Kommunikationsmitteln feststellen.

2.2 Entwicklung und Ausbau sekundärer und tertiärer Kommunikationsmittel

Divergente Faktoren der industriellen Fertigung von sekundären Kommunikationsmitteln wirkten sich auch auf den Medienkonsum sowie den Inhalt jener Medien aus. Demnach bewirkte der qualitativ geringwertigere aber dafür günstigere Holzstoff – im Vergleich zu Zellstoff und Lumpen – als Basis für die Fertigung von Printmedien den Zugang zur Bildung für Gesellschaftsschichten mit geringem Einkommen. Beispiele dafür sind das Schulbuch sowie das Wachstum nachgefragter Zeitungen und Zeitschriften seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts.³⁹⁰ Aber auch durch die industriellen Innovationen innerhalb der Drucktechnik konnte eine Reduktion des Preises für Kommunikationsmittel realisiert werden. Aufwendig und teuer ist in der Druckproduktion grundsätzlich die Herstellung der Druckform. Der Druckvorgang selbst, genauso wie das Papier – aus Holz- oder Zellstoff – und die Druckfarbe beeinflussen die Fertigungskosten in einem weitaus geringeren Maße, weshalb sich der Stückpreis durch Produktionen mit hohen Auflagen reduziert. Mit dieser Entwicklung wurde die Standar-

³⁸⁹ Vgl. Wilke: Grundzüge der Medien- und Kommunikationsgeschichte. 2008, S. 310f. und vgl. Teves, Christoph: Medien. Anfänge des Films. Planet Wissen. (06.01.2016) https://www.planet-wissen.de/kultur/medien/anfaenge_des_films/index.html [08.04.2020].

³⁹⁰ Die Vollarphabetisierung wurde in Deutschland zum Ende des 19. Jahrhunderts erreicht. Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 102 und 107f.

disierung, die bereits mit der Einführung des Buchdrucks durch Gutenberg erforderlich war, weiter intensiviert. Die ersten Bücher, die durch die Normierung des Inhalts in einer pekuniär vorteilhaften Auflage gedruckt wurden, waren Gesangs- und Gebetbücher. Ein Beispiel dafür sind die musikalischen Werke der 1867 gegründeten Universal-Bibliothek des *Reclam-Verlages*.³⁹¹ Die von McLuhan als ‚mass production‘ beschriebene Entwicklung wurde mit der Industrialisierung erweitert beziehungsweise verstärkt.³⁹²

Bis zu Beginn der Industrialisierung war das Papier – wie bereits erwähnt – insbesondere mit den beschriebenen sekundären Medien Buch, Zeitung und Zeitschrift der einzige „[...] Mittler des geschriebenen und des gesprochenen Wortes“.³⁹³ Dies sollte sich mit der Entwicklung tertiärer Kommunikationsmittel ändern. Mit der Entwicklung von Film und Radio, durch eine audiovisuelle Übertragung des gesprochenen Wortes, wurde der Informationsaustausch durch die beschriebenen und weitere Kommunikationsmittel erstmals unter dem Begriff ‚Mediengesellschaft‘ zusammengefasst. Faulstich (2012) zählt dazu die Wechselwirkung von Plakat und Film, Zeitschrift und Foto, Schallplatte und Film, Radio und Buch, Radio und Zeitung usw.³⁹⁴ Dennoch lässt sich mit Beginn der Industrialisierung trotz der sich abzeichnenden Konkurrenz durch tertiäre Medien ein Wachstum für sekundäre Kommunikationsmittel konstatieren. Dieses Wachstum, geprägt durch einen sozialen und ökonomischen Wandel wurde jedoch bald durch instabile politische Verhältnisse beeinflusst, die auch den Kommunikationsmittelmarkt durch Zäsuren prägten. Bis zu Beginn des Ersten Weltkriegs lässt sich für das Medium Buch ein kontinuierliches und merkliches Wachstum feststellen. Während im Jahr 1800 noch 4.012 Werke herausgegeben wurden, konnte hundert Jahre später bereits die Veröffentlichung der sechsfachen Menge (24.792 Werke) verzeichnet werden.³⁹⁵ Das erste Absatzmaximum in dieser Periode wurde 1913 mit

391 Vgl. Helwig: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. 1965, S. 231f.

392 Vgl. McLuhan: Die Gutenberg-Galaxis. Der McLuhan Reader. 1997, S. 103f.

393 Vgl. Timm: Papier und Druck um 1800. 1973, S. 147.

394 Vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 131.

395 Vgl. Helwig: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. 1965, S. 230f.

der Herausgabe von 35.078 Werken erreicht.³⁹⁶ Inhaltlich interessierten sich die KonsumentInnen zu jener Zeit bevorzugt für Themen zu Theologie, Erziehung und Unterricht, Rechts- und Staatswissenschaft sowie Belletristik.³⁹⁷

Die Kriegsjahre zwischen 1914 und 1918 prägten den Buchmarkt durch eine Reduktion der veröffentlichten Werke.³⁹⁸ Unter der Leitung des *Börsenvereins der Deutschen Buchhändler* – der bereits seit seiner Gründung 1825 die Interessen von Verlagen und Buchhandlungen vertrat – wurden über 10 Mio. Bücher für die Soldaten an der Front verteilt und zudem sogenannte Feldbuchhandlungen eingerichtet. Die Verlage wurden durch den Krieg insbesondere inhaltlich beeinflusst. Dennoch führten kriegsbedingte Einschnitte – Papiermangel, Konkurrenz und Absatzprobleme – zu Diskrepanzen zwischen Verlagen und Buchhandlungen. Der Streit wurde auch nach dem Ende des Kriegs, beeinträchtigt durch die Inflation sowie unverbindliche Tagespreise, fortgeführt. Erst ab 1928 konnte der Börsenverein dann zwischen etwa 9.000 Buchhändlern und 11.000 Verlegern vermitteln und Einigungen innerhalb des Buchmarktes – unter anderem zur Buchpreisbindung – erzielen.³⁹⁹ Jedoch wirkte sich die damalige Weltwirtschaftskrise erneut negativ auf den deutschen Buchhandel aus, sodass zwischen 1927 und 1933 eine Vielzahl an Konkurs- und Vergleichsverfahren eingeleitet wurden und damit die Zahl der Novitäten negativ beeinflussten.⁴⁰⁰ Alleine zwischen den Jahren 1931/32 sank die Zahl der Erst- und Neuauflagen von Büchern um rund 11 Prozent (von 24.074 auf 21.452).⁴⁰¹ Neben den industrieinternen Uneinigkeiten beeinträchtigte auch der erneute

396 1917: 16.894; 1922: 30.804; 1927: 31.026; 1932: 21.452; Diese Zahlen sind allerdings mit Vorsicht zu betrachten, weil sie teilweise auch Hefchen, Kalender, Notenblätter und vor allem Zeitschriften enthalten. Vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 44f.

397 Vgl. ebd., S. 57.

398 Vgl. Helwig: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. 1965, S. 230f. und vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 44.

399 Vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 55f.

400 Vgl. Umlauff, Ernst: Beiträge zur Statistik des Deutschen Buchhandels. Leipzig: Verlag des Börsenvereins der Deutschen Buchhändler 1934, S. 126.

401 Vgl. Geschäftsbericht des Vorstandes des Börsenvereins der Deutschen Buchhändler zu Leipzig über das Vereinsjahr 1932. In: Börsenblatt 100, Nr. 99. Leipzig: Börsenverein der Deutschen Buchhändler 1933, S. 297–313. Hier S. 298.

Papiermangel aufgrund der Blockaden der deutschen Kriegsgegner die Entwicklung des Buchmarktes.

Insbesondere die Prosperität für den Zeitungsmarkt sei an dieser Stelle nochmals zu erwähnen, die um die Jahrhundertwende von großer Bedeutung war. Lesen im Jahre 1840 noch 4 Prozent der Bevölkerung die Zeitung, waren es 1910 bereits 36 Prozent.⁴⁰² Die Entwicklung spiegelt sich auch in den Absatzzahlen wider. So erreichte die gesamte Zeitungsbranche ein erstes Maximum zu Beginn des Ersten Weltkriegs mit 4.200 Titeln und einer Gesamtauflage von rund 18 Mio. Exemplaren.⁴⁰³ Die steigende Nachfrage beeinflusste die Auslastung der Druckmaschinen positiv und führte dementsprechend zu einer Reduktion des Stückpreises, wodurch wiederum neue Leserschichten – aufgrund des erschwinglichen Preises für Nachrichten – generiert wurden. Mit Beginn des Kriegs setzte jedoch laut Rudolf Stöber (2000) ein Zeitungsterben ein, dass sich bis 1924 durch die politische Instabilität, die sich durch eine Inflation der damaligen Währung ausdrückte, fortsetzte und die Titelzahl um 1.000 reduzierte. Mit der Währungsreform stabilisierte sich der Zeitungsmarkt jedoch wieder.⁴⁰⁴ Für den Zeitschriftenmarkt ist bis Kriegsbeginn mit 5.600 Titeln ebenso ein Wachstum zu konstatieren. Die Zeitschrift war neben der Zeitung eines der wichtigsten Informationsträger im Hinblick auf Kultur und Bildung. Abgesehen von einem leichten Einbruch während der Kriegsjahre wuchs die Titelzahl – anders als bei Büchern und Zeitungen – jedoch bis zu Beginn der 30er Jahre weiter auf bis zu 7.400 Titel.⁴⁰⁵

Während der Zeit der Industrialisierung entwickelten sich zudem divergente Sonderformen von Zeitungen und Zeitschriften, die vorwiegend dem Bedürfnis der Unterhaltung entgegenkamen. Für den Zeitschriftenmarkt sei das Beispiel der Illustrierten genannt. Diese Gattung zeichnet sich durch eine breite Themenvielfalt aus, bei der die Foto-

402 Vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 25.

403 Vgl. Schaffrath, Michael: Zeitung. In: Werner Faulstich (Hrsg.): Grundwissen Medien. 3. vollständig überarbeitete und stark erweiterte Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1998, S. 433–452. Hier S. 438.

404 Vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000, S. 145f. so auch Groth, Otto: Zeitung. Ein System der Zeitungskunde (Journalistik). Band 1, Mannheim: Bernsheimer 1929, S. 206.

405 Vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 78f.

grafie – im Vergleich zum Text – eine zentrale Funktion einnimmt.⁴⁰⁶ Sie kann als Vorläufer der heutigen Publikumszeitschriften betrachtet werden.⁴⁰⁷ Der Zeitungsmarkt wurde durch die Etablierung der Boulevardzeitung zu Beginn des 20. Jahrhunderts erweitert. Für die 1904 – von Ullstein – eingeführte Zeitungsgattung, die bis 11:00 Uhr vormittags veröffentlicht wurde, kamen uniformierte Zeitungsjungen zum Einsatz, die das Blatt auf Straßen sowie in Lokalen anboten.⁴⁰⁸ Neben den bereits etablierten Vertriebswegen wurden ab 1905, insbesondere in großen Städten, Zeitungskioske errichtet, die den Bezug von Tages-schrifttum, Zeitschriften und Hefliteratur garantierten. Christine Haug und Natalie Kruse (2004) heben die Vielfalt der Vertriebssysteme in der Zeit des Übergangs vom 19. ins 20. Jahrhundert hervor, die „[...] eine engmaschige und flächendeckende Versorgung aller sozialen Schichten der Bevölkerung mit Literatur [...]“⁴⁰⁹ gewährleisteten.

Diese Explikationen legen ein grundlegendes Wachstum des Medienkonsums offen. Erkennbar wird, dass die tertiären Medien keineswegs eine Verdrängung sekundärer Kommunikationsmittel verursachten. Sie führten vielmehr zur Expansion des gesamten Medieninteresses, wodurch eine steigende Nachfrage für sekundäre Kommunikationsmittel und folglich auch für den Papierbedarf festzustellen ist. Diese Expansion förderte folglich sowohl den Absatz der Druck- als auch der Papierindustrie.

406 Vgl. Stöber, Rudolf: Neue Medien. Geschichte von Gutenberg bis Apple und Google. Medieninnovation und Evolution. In: Astrid Blome/Holger Böning/Michael Nagel: Presse und Geschichte. Neue Beiträge. Band 72, Bremen: Ed. lumière Verlag 2013, S. 140. und vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 27f.

407 Vgl. Winter, Carsten: Zeitschrift. In: Werner Faulstich (Hrsg.): Grundwissen Medien. 3. vollständig überarbeitete und stark erweiterte Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1998, S. 413–432, Hier S. 414.

408 Vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 25f.

409 Haug, Christine/Kruse, Natalie: Geschichte des Versandbuchhandels. Von seinen Anfängen in den 1860er Jahren bis zur Gegenwart. Wiesbaden: Harrassowitz Verlag 2004, S. 8.

2.3 Zäsuren für den Kommunikationsmittelmarkt im Dritten Reich

Dieser Abschnitt konzentriert sich auf die Untersuchung des papierbasierten Kommunikationsmittelmarktes während der Zeit des Dritten Reichs zwischen 1933 und 1945. Die Angaben zu den Entwicklungen dieses Marktes beschränken sich dabei auf papierrelevante Aspekte. Die Zäsuren, die durch den Nationalsozialismus gesetzt wurden, betreffen die Kommunikationsmedien – explikativ deren innere Medialität – in einem bedeutenden Ausmaß mit weitreichenderen Folgen. Es sei angemerkt, dass diese Arbeit daher keinen ausführlichen Opus zu den Ausmaßen des Mediensystems unter der Herrschaft der Nationalsozialisten offeriert.

Die Machtergreifung der Nationalsozialisten involvierte neben dem für das Regime wichtigste Medium Rundfunk beziehungsweise Radio – auch das Medium Film wurde für die Propaganda stark genutzt – die Übernahme und Kontrolle von Büchern, Zeitungen und Zeitschriften, unter der Führung von Propagandaminister Joseph Goebbels, im Zuge der Gleichschaltung.⁴¹⁰ Die in diesem Zusammenhang inszenierte Bücherverbrennung am 10. Mai 1933 diente nicht nur der ‚Säuberung‘ der für die Machthaber und Gleichgesinnten unliebsamen Literatur, sondern demonstrierte gleichzeitig Vision und Mission der nationalsozialistischen Machthaber.⁴¹¹ Betrachtet man den Akt der Bücherverbrennung unter dem Aspekt der materiellen Zerstörung von sekundären Kommunikationsmitteln aus Papier, widerspricht er der Intention des Regimes, das nach einer autarken Wirtschaft strebte. Die vollständige Vernichtung von Büchern beseitigte nicht nur den Inhalt, sondern auch das Papier, das als wiederverwertbare Ressource erneut eingesetzt hätte werden können. Das hochrangige Ziel zur ‚Verwertung des Wertlosen‘ (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 4) das die Nationalsozialisten propagierten, wurde jedoch vom Ziel der inhaltlichen und materiellen

⁴¹⁰ Vgl. Barbian, Jan-Pieter: Literaturpolitik im ‚Dritten Reich‘. Institutionen, Kompetenzen, Betätigungsfelder. 2., geringfügig überarbeitete und aktualisierte Auflage, München: Deutscher Taschenbuch Verlag 1995, S. 155.

⁴¹¹ Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 360. und vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 133f.

Beseitigung unerwünschter Literatur – und der damit einhergehenden Botschaft – übertroffen.

Bereits in den ersten Jahren des nationalsozialistischen Regimes, in denen sich das Bestreben nach Autarkie zunächst durch technische Innovationen und ökonomische Prosperität positiv bemerkbar machte, wurden die sekundären und tertiären Kommunikationsmittel von den Machthabern unter Kontrolle gebracht. Diese Kontrolle äußerte sich durch die Gründung diverser Institution, zu denen unter anderem die *Reichskulturkammer* als Körperschaft des öffentlichen Rechts zählte, die als entscheidungsbefähigtes Organ die Gründung oder Schließung von Unternehmen im kulturellen Bereich den Kommunikationsmittelmarkt regulierte. Kurz darauf folgte das *Schriftleitergesetz*, das nur noch Mitarbeitern ‚arischer‘ Abstammung erlaubte, publizistische Tätigkeiten auszuüben.⁴¹² Auch der *Börsenverein des Deutschen Buchhandels* wurde in diesem Zuge 1934 durch den systemtreuen berufsständischen *Bund Reichsdeutscher Buchhändler* ersetzt.⁴¹³ Mit dieser Infiltration ging die Kontrolle des Buchmarkts durch das Dekret zur Anmeldepflicht aller Buchprojekte für die Bereitstellung des erforderlichen Papierkontingents einher.⁴¹⁴ Die Zensur literarischen Inhalts erfolgte dementsprechend über die substanzielle Bereitstellung oder den Entzug des Bedruckstoffes Papier. Nach Kriegsbeginn kam als weitere Kontrollinstanz die Wehrmacht hinzu. Andere Mitglieder der Branche profitierten durch eine Anpassung ihres Programmes.⁴¹⁵ Zu Kriegsbeginn im Jahre

412 Vgl. Schorr, Guido: Die Gleichschaltung der Medien im Dritten Reich. In: Zukunft braucht Erinnerung. (7.10.2004) <https://www.zukunft-braucht-erinnerung.de/die-gleichschaltung-der-medien-im-dritten-reich/> [23.03.2020] und vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 362.

413 Vgl. Haug/Kruse: Geschichte des Versandbuchhandels. 2004, S. 94f.

414 Vgl. Fischer, Ernst/Wittmann, Reinhard/Barbian, Jan-Pieter: Geschichte des deutschen Buchhandels im 19. und 20. Jahrhundert. Drittes Reich. Teilband 1. Band 3, Berlin/Boston: De Gruyter Verlag 2015, S. 368f.

415 Vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 192f. und vgl. Medienkonzern in der Nazi-Zeit. Größter Buchproduzent der Wehrmacht. Bertelsmann-Chef zeigt Reue. (08.10.2002) <https://www.handelsblatt.com/archiv/medienkonzern-in-der-nazi-zeit-groesster-buchproduzent-der-wehrmacht-bertelsmann-chef-zeigt-reue/2202038.html> [24.03.2020].

1939 konnte die deutsche Buchproduktion noch 20.288 Titel verzeichnen. Diese Zahl sank bis 1944 weiter auf 11.714 Titel.⁴¹⁶

Auch die Presse, die während der Weimarer Republik in ihrer Vielfalt glänzte, musste sich der Propaganda der NSDAP unterwerfen. Während Zeitungen und Zeitschriften, die nicht der Gesinnung des Regimes entsprachen, verboten wurden, stiegen die Auflagen nationalsozialistischer Tageszeitungen wie beispielsweise des *Völkischen Beobachters* von 1931 mit 120.000 auf 1,7 Mio. Exemplare im Jahre 1944 an.⁴¹⁷ Die Anzahl der Zeitungen reduzierte sich bis 1944 auf 977 Titel (1933: 4.703 Zeitungstitel). Die gesamte Zeitungsauflage bewegte sich 1944 in einem Bereich um 20,7 Mio. Exemplare, wovon rund 82 Prozent durch die Nationalsozialisten kontrolliert wurde. Die Gesamtauflage, die ein Maß für den Bedarf der KonsumentInnen darstellt, sank nach diesen Zahlen nur marginal, wohingegen sich die Anzahl der Zeitungstitel im selben Zeitraum um rund 80 Prozent verringerte. Auch für Zeitschriften wurden Reglementierungen durch das Propagandaministerium verabschiedet,⁴¹⁸ wobei hier die Titelzahl – abhängig von der Zeitschriftengattung – zunächst nur geringfügig zurückging.⁴¹⁹ Während des Kriegs reduzierte sich die Anzahl der Zeitschriften dann jedoch auf 9,5 Prozent des Wertes vor 1939.⁴²⁰ Genutzt wurde der Sektor Zeitschriften von den Nationalsozialisten ebenfalls als Propagandainstrument. Grundsätzlich sah sich die deutsche Presse bis 1939 einer Reduktion der Zahl der LeserInnen aufgrund der uniformen Informationsvermittlung gegenüber. Die Zahl der LeserInnen stieg jedoch nach Ausbruch des Zweiten Weltkriegs aufgrund des Informationsbedürfnisses der Bevölkerung – auch der Beginn des Dreißigjährigen Kriegs verursachte einen Anstieg des Konsums sekundärer Kommunikationsmittel – wieder an.⁴²¹

Ab 1936 herrschte bereits ein Mangel an qualitativ hochwertigem Papier. Das Streben nach einer autarken Wirtschaft, führte zu einem

⁴¹⁶ Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 140.

⁴¹⁷ Vgl. Medienmanipulation in der Zeit des Nationalsozialismus. Propaganda auf allen Kanälen. In: DNB Zeichen-Bücher-Netze. <https://mediengeschichte.dnb.de/DBSMZBN/Content/DE/Massenmedien/10-medienmanipulation-im-ns.html> [23.03.2020].

⁴¹⁸ Vgl. Schorr: Die Gleichschaltung der Medien im Dritten Reich. [online].

⁴¹⁹ Vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 146f.

⁴²⁰ Vgl. Winter: Zeitschrift. 1998, S. 422.

⁴²¹ Vgl. Schorr: Die Gleichschaltung der Medien im Dritten Reich. [online].

Defizit an ‚holzfreien‘ Papieren, da deren Rohstoff zuvor vorwiegend aus dem Ausland bezogen wurde. Innerhalb Deutschlands konnte lediglich Rohstoff für ‚holzhaltige‘ Papiere bezogen werden, deren Haltbarkeit, wie bereits beschrieben, begrenzt ist. Die Situation führte zu einer grundsätzlichen Reduktion der Produktion mit kleineren Auflagen und geringerem Papiergewicht. In den ersten Kriegsjahren kam es durch die Eroberung Skandinaviens (1940), die mit einem Zugang zu forstwirtschaftlichen Ressourcen einherging, zu einer Entspannung der papierindustriellen Situation. Diese Bezugsquelle konnte jedoch – aufgrund der Rückeroberung durch die Alliierten – nur sehr kurz genutzt werden, sodass sich die Situation mehr als zuvor verhärtete.⁴²² Als Beispiel sei hier der Versandbuchhandel genannt, für den die Bereitstellung von zu knappen Papierkontingenten durch die Nationalsozialisten dazu führte, dass viele Projekte überhaupt nicht realisiert werden konnten und sich dieser Branchenzweig auf den Vertrieb von Lagerbeständen konzentrieren musste. Voraussetzung war natürlich, dass diese inhaltlich mit der Gesinnung des Regimes übereinstimmten.⁴²³ Kurz vor Ende des Kriegs wurden weitere Zeitungsverlage und -druckereien geschlossen, zusammengelegt oder zerstört, bis die deutsche Presse im Frühjahr 1945 nach dem Einmarsch der Alliierten vollständig geschlossen wurde.

3 Der obligatorische Einfluss des Kommunikationsmittels für die Herausbildung des industriellen Papierrecyclings

Der Fokus des Abschnitts liegt auf der Analyse der zweiten Hälfte der durch Pross definierten Phase C. Obwohl in dieser Ära der Kommunikationsmittelmarkt weiterhin durch tertiäre Medien ergänzt wurde, wird diese Periode als eigenständiger Abschnitt untersucht. Die Entscheidung dafür obliegt insbesondere der erstmaligen industriell und

422 Vgl. Fischer/Wittmann/Barbian: Geschichte des deutschen Buchhandels im 19. und 20. Jahrhundert. 2015, S. 370.

423 Vgl. Haug/Kruse: Geschichte des Versandbuchhandels. 2004, S. 103f.

parlamentarisch unterstützten Einführung des Papierrecyclings seit dem Ende der 1940er Jahre sowie dessen Extensivierung durch die Entwicklung und die Manifestation des *Ökologischen Denkens* innerhalb der deutschen Gesellschaft.

Die Gliederung des Inhalts dieses Abschnitts erstreckt sich dementsprechend über den Zeitraum zwischen der Gründung der Bundesrepublik Deutschland im Westen sowie der Deutschen Demokratischen Republik im Osten des Landes bis hin zum Beginn der Digitalen Revolution, mit der das Informationszeitalter Einzug nahm. Der Fokus liegt dabei zunächst auf der Entwicklung des Kommunikationsmittelmarktes, der durch das Wachstum sowie die Einführung sekundärer und tertiärer Medien geprägt war. Aufgrund der bedeutenden Menge des Bedruckstoffes Papier, das für die Fertigung sekundärer Kommunikationsmittel zum Einsatz kam, entwickelten sich die *Grafischen Papiere* zu einem wichtigen Bestandteil als qualitative und wiederverwertbare Ressource innerhalb des Papierrecyclingsystems. Unter diesem Aspekt soll die Funktion – beziehungsweise die Aufgabe – dieser vom VDP als Hauptsorte definierte Papiergattung der *Grafischen Papiere* analysiert werden. Diese Phase markiert dementsprechend den Beginn des noch heute aktiven Papierrecyclingsystems und die darunter verortete Aufgabenverteilung mit *Grafischen Papieren* als Frischfaserlieferant innerhalb der Wiederverwertung.

3.1 Neustrukturierung und Ausbau des Kommunikationsmittelmarktes

Weil der Werkstoff Papier nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs knapp war, gründete man den *Bundesverband für Papierrohstoffe* (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 5.2), der den Bezug von Altpapier und dessen Verteilung innerhalb der Industrie organisierte, um diesem Mangel an Papier als Bedruckstoff entgegenzuwirken. Die Wirtschaftsmeldungen der Zeitschrift *Graphische Woche* aus dem Jahre 1951 belegen für den sekundären Kommunikationsmittelmarkt jedoch einen persistenten Papiermangel:

„Altpapier gefordert: Im Wirtschaftsbericht der IHK Karlsruhe wird mitgeteilt, dass einige Papierfabriken bereits wieder die Auftragsannahme von der Lieferung von Altpapier abhängig machen.“⁴²⁴

„Sammlung von Altpapier: Ende Februar wird der Verein zur Förderung des Altpapieraufkommens mit der Altpapiersammlung im gesamten Bundesgebiet beginnen. Von der Aktion wird eine Steigerung des Inlandsaufkommens um 10% erwartet, womit die Lücke zwischen dem bisherigen Aufkommen und dem tatsächlichen Bedarf gedeckt werden könnte.“⁴²⁵

Diese Meldungen machen die Diskrepanz zwischen den zur Verfügung stehenden Ressourcen und dem geforderten Bedarf an Informationsmedien innerhalb des sekundären Kommunikationsmittelmarktes deutlich und offenbaren gleichzeitig die Notwendigkeit für die Wiederverwertung von Papier, um die Nachfrage bedienen zu können. Der hohe Medienbedarf kurz nach Ende des Kriegs diente laut Faulstich (2012) für viele der „[...] Kompensation, Information und Flucht im Alltag, [für] andere der teils rückwärts-, teils vorwärtsgewandten, teils affirmativen Bezugnahme auf die Vergangenheit, wieder [für] andere der dezidierten kulturellen Neuausrichtung.“⁴²⁶

Der Wiederaufbau des Kommunikationsmittelmarktes scheint zum Ende der 40er Jahre von größerer Dringlichkeit gewesen zu sein als die Neustrukturierung des Packmittelmarktes (Vergleiche Kapitel IV, Abschnitt 3.1). Erklären lässt sich diese Priorisierung einerseits durch den Mangel an Gütern, die überhaupt hätten verpackt werden können. Das priorisierte Bedürfnis nach Information ist andererseits darauf zurückzuführen, dass die Kenntnisnahme zu aktuellen Entwicklungen hilfreich war, um auf die wenigen lebensnotwendigen Güter, die zur Verfügung standen, aufmerksam gemacht zu werden. Doch wurden Bücher, Zeitungen und Zeitschriften nicht nur zur Befriedigung informativer Bedürfnisse gekauft und genutzt, sondern auch als Toilet-

424 Meldung. Graphische Woche. Die Zeitschrift für die Unternehmen des graphischen Gewerbes. (Gebundene Ausgabe für gesamt 1951) Heft 2, Hannover: Arbeitsgemeinschaft der Graphischen Verbände des Deutschen Bundesgebietes, S. 25.

425 Meldung. Graphische Woche. Heft 5, 1951, S. 85.

426 Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 195.

tenpapier. Dies belegen Aussagen von Sortimentern, die sich zu jener Zeit über Kundenanfragen beklagten, weil diese sich weniger nach dem Inhalt des Kommunikationsmittels, sondern insbesondere nach der Härte und dem Format des Papiers, sowie nach den Kosten erkundigten.⁴²⁷ Toiletten- beziehungsweise *Hygienepapier* wurde laut der Verbrauchsstatistiken des VDP bis in die 60er Jahre weder produziert noch importiert. Sie standen demzufolge überhaupt nicht zur Verfügung.⁴²⁸

Der Buchmarkt wurde in allen Besatzungszonen zunächst ebenfalls durch die Zuteilung von Papierkontingenten kontrolliert. Die unüberbrückbaren Differenzen zwischen den Alliierten, die zur Teilung Deutschlands führten, stellten insbesondere für den Westen des Landes eine Herausforderungen innerhalb des Buchdruckgewerbes dar. Der Großteil der Produktionsstätten (rund 75 Prozent) dafür befand sich in der sowjetischen Besatzungszone. In den Zonen der westlichen Besatzungsmächte waren zudem knapp die Hälfte der Druckkapazitäten (rund 40 Prozent) und bis zu 60 Prozent der Bindekapazitäten zerstört, sodass die Produktionsstätten zunächst wieder aufgebaut werden mussten.⁴²⁹ Auch für den einstigen Hauptsitz des Börsenvereins Leipzig musste in der BRD eine Alternative geschaffen werden. Nach diversen kurzfristigen Lösungen schloss sich der Buchhandel 1948 zum *Börsenverein Deutscher Verleger- und Buchhändlerverbände* mit Sitz in Frankfurt am Main zusammen.⁴³⁰

Die Ausweitung der Buchproduktion seit der Währungsreform lassen sich durch die Daten des *Börsenvereins des Deutschen Buchhandels* belegen. So wurden 1951 insgesamt 14.094 Titel – Erst- und Neuauflagen – in der BRD produziert. Diese Zahl stieg bis 1990 auf 61.015 Titel an.⁴³¹ In der damaligen DDR verzeichnete man zwischen 1949 und 1989 einen

427 Vgl. Börsenblatt für den Deutschen Buchhandel. Fachzeitschrift für Verlagswesen und Buchhandel. Hrsg.: Börsenverein der Deutschen Buchhändler zu Leipzig. Leipzig: Fachbuchverlag 1947, S. 271.

428 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 1960. Ein Leistungsbericht. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 1970. Ein Leistungsbericht.

429 Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 407.

430 Vgl. ebd., S. 413.

431 Vgl. Börsenvereins des Deutschen Buchhandels. Titelproduktion der Bundesrepublik Deutschland 1951–2019. <https://www.boersenverein.de/markt-daten/marktforschung/wirtschaftszahlen/buchproduktion/> [30.12.2020].

Anstieg von 1.998 auf 6.093 Titel, wobei dieser Wert bereits in den 60er Jahren erreicht war und seither stagnierte. Die Auflagenhöhe stieg in derselben Zeit von 33,4 Mio. Exemplaren auf 136,8 Mio. an, wobei dieser Wert wiederum seit 1980 stagnierte. Diese Entwicklung lässt sich laut Reinhard Wittmann (2019), der die Zahlen dieser Statistik anzweifelt, weniger auf marktwirtschaftliche als vielmehr auf ideologische Ursachen des DDR-Regimes zurückführen.⁴³² Die inhaltliche Kontrolle der literarischen Veröffentlichungen erfolgte wieder durch das bereits während des Dritten Reichs durch die Nationalsozialisten und danach durch die Alliierten erprobte Mittel der Zuteilung von Papierkontingenten.⁴³³

1945 gab es neben dem gleichgeschalteten Staatsrundfunk keine Zeitung oder Zeitschrift, die nicht unter dem Diktat des *Reichsministeriums für Volksaufklärung und Propaganda* stand. Für die Siegermächte des Zweiten Weltkriegs war es daher eine überaus schwierige Aufgabe, diese flächendeckende Gleichschaltung zu durchbrechen und den Markt für Periodika neu aufzubauen. Schon im Jahr 1934 waren die Publizisten in Deutschland auf die Linie der Nationalsozialisten gebracht worden. Die Presse wurde gleichgeschaltet. Für die Journalisten begann 1945 eine neue Zeitrechnung, die häufig als ‚Stunde Null‘ bezeichnet wird.

Bis 1949 bauten Amerikaner, Briten und Franzosen das westdeutsche Pressewesen neu auf. Zunächst wurden alle deutschen Presseverlage verboten und deren Betriebe geschlossen. Die ersten Zeitungen für die deutsche Bevölkerung waren Militärzeitungen, die die Alliierten in eigener Regie veröffentlichten. Später erhielten dann auch deutsche StaatsbürgerInnen Lizenzen, um unter der Aufsicht der Alliierten Zeitungen zu veröffentlichen. Erst 1949 hoben die westlichen Alliierten die Pressekontrolle mit einer Generallizenz auf. Fünf Jahre später schloss sich die Industrie auf westdeutscher Ebene zum *Bundesverband Deutscher Zeitungsverleger e.V. (BDZV)* zusammen.⁴³⁴ In der Deutschen

432 Vgl. Wittmann: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 2019, S. 395.

433 Die in den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts eingetretene Digitale Revolution, mit der das Ende der Ära des Papiers als einziger „[...] Mittler des geschriebenen [...] Wortes“ besiegelt wurde, lies dieses Mittel der Kontrolle durch die Zuweisung von Papierkontingenten obsolet werden.

434 Vgl. Schrag, Wolfram: Medienlandschaft Deutschland. 2. völlig überarbeitete Auflage. München: Bayerische Landeszentrale für politische Bildungsarbeit 2018, S. 238.

Demokratischen Republik wurde das Nachrichtenwesen dagegen auch nach 1949 durch Reglementierungen gelenkt, für politische Zwecke indoktriniert, und durch die Zuweisung von Papierkontingenten kontrolliert.⁴³⁵ Sowohl in der Bundesrepublik als auch in der Deutschen Demokratischen Republik lässt sich – trotz des Aufkommens weiterer tertiärer Medien – bis in die 80er Jahre des 20. Jahrhunderts ein stetiges Wachstum für den Zeitungsmarkt diagnostizieren. In Westdeutschland stieg die Zahl für Haupt- und Nebenausgaben von 544 Titeln im Jahre 1947 auf 1.226 Titel im Jahre 1983 an. Die Gesamtauflage wuchs im gleichen Zeitraum von 15 Mio. auf rund 25 Mio. Exemplare an. In Ostdeutschland veränderte sich die Titelzahl zwischen 1953 (304 Titel) und 1983 (293 Titel) nur marginal, jedoch stieg die Auflage zwischen 1953 und 1983 von 4,9 auf 8,9 Mio. Exemplare pro Ausgabe.⁴³⁶

Der Zeitschriftenmarkt verzeichnet in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ebenfalls ein Wachstum. Zwischen 1966 und 1983 wuchs der gesamte Zeitschriftenmarkt mit einer Verkaufsauflage von rund 65 Mio. Exemplaren (741 Titel) auf etwa 103 Mio. Exemplare (1.034 Titel).⁴³⁷ Im Osten Deutschlands war die Pro-Kopf-Auflage aller Zeitschriften insgesamt unwesentlich niedriger als im Westen. Die Bewohner der damaligen Deutschen Demokratischen Republik konsumierten demnach in etwa ähnlich viele Zeitschriften wie die Bevölkerung der BRD, wobei hier laut Schrag (2018) jedoch inhaltliche Unterschiede festzustellen sind, die sich auf politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen zurückführen lassen.⁴³⁸

Die wachsenden Zahlen innerhalb des gesamten Buch- und Pressemarktes verdeutlichen den Anstieg des Papierverbrauches vornehmlich im Westen aber auch im Osten des Landes. Der Wiederaufbau und -ausbau dieser sekundären Kommunikationsmittel wurde zudem vom Erstarken und Expandieren des tertiären Medienmarktes begleitet. Die-

435 Vgl. Wolter, Heike/Wedemeyer-Kolwe, Bernd: Kultur, Tourismus und Sport. In: Thomas Rahlf (Hrsg.): Deutschland in Daten. Zeitreihen zur Historischen Statistik. Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn: 2015, S. 155. https://www.econstor.eu/bitstream/10419/124185/1/4938_zb_dtindaten_150714_online.pdf [27.11.2020].

436 Vgl. ebd., S. 156.

437 Vgl. ebd., S. 156.

438 Vgl. Schrag: Medienlandschaft Deutschland. 2018, S. 250f.

ses Komplementärverhältnis soll nochmals durch die Produktions- und Verbrauchszahlen der *Grafischen Papiere* innerhalb der Bundesrepublik zwischen 1950 und 1995 (siehe Abbildung 05) verdeutlicht werden. Die Abflachungen der Kurven sind jeweils auf gesamtwirtschaftliche Rezessionen zu jener Zeit zurückzuführen. Innerhalb des sekundären Kommunikationsmittelmarktes wurde im Anschluss an die Behebung des Ressourcenmangels während der Nachkriegszeit überwiegend auf Frischfasern zurückgegriffen. Einzig die Zeitungspapierproduktion – als tages- bzw. wochenaktuelles Medium – verwendete weiterhin eine bedeutende Menge an Altpapier. Im Jahre 1985 erreichte sie eine Altpapiereinsatzquote von knapp 50 Prozent. Für die restlichen *Grafischen Papiere* wurde zur selben Zeit dagegen insgesamt nur 12 Prozent Altpapier eingesetzt.⁴³⁹ Diese Unterschiede lassen sich einerseits auf den hohen Qualitätsanspruch – Weißgrad, Haptik und Haltbarkeit – für einen Großteil der Bücher und Zeitschriften aber auch auf die negativen Erfahrungen kurz nach der Entwicklung des Holzstoffes zurückführen, der für eine langfristige Archivierung nicht geeignet ist. Seither traute man lediglich dem Zellstoff eine langfristige Haltbarkeit, die die Archivierung der Kommunikationsmittel gewährleistete, zu. Um diese Verluste, die durch den Einsatz von Holzstoff im 19. Jahrhundert vorwiegend innerhalb des Buchwesens entstanden, zu vermeiden, konzentrierte man sich innerhalb der grafischen Industrie weiterhin auf die für die Archivierung bewährte Frischfaserressource Zellstoff.

439 Vgl. VDP. Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 1985. Ein Leistungsbericht.

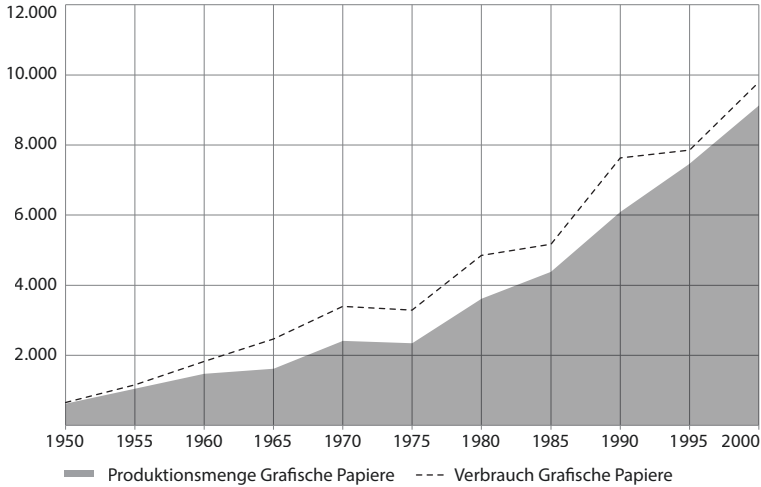


Abb. 05 Einheit [1.000 Tonnen]. Produktions- und Verbrauchsmenge der *Grafischen Papiere* in Deutschland zwischen 1950 und 2000. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54

3.2 Innovationen innerhalb des tertiären Kommunikationsmittelmarktes

Neben dem Wiederauf- und Ausbau der sich bereits zu Beginn der Industrialisierung etablierenden tertiären Kommunikationsmittel konstituierte sich das Fernsehen zum neuen Leitmedium innerhalb der deutschen Gesellschaft. Obwohl die Technologie des Fernsehens bereits zum Ende des 19. Jahrhunderts entwickelt wurde, konkurrierte es erst ab den 1950 Jahren mit Hörfunk und sekundären Kommunikationsmitteln.⁴⁴⁰ Die Herausbildung zum Massenmedium wurde durch den Zweiten Weltkrieg blockiert und begann dementsprechend erst ab dem Jahre 1952.⁴⁴¹ In der ehemaligen DDR fand diese Entwicklung

⁴⁴⁰ Vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 195f.

⁴⁴¹ Vgl. Schäffner, Gerhard: Fernsehen. In: Werner Faulstich (Hrsg.): Grundwissen Medien. 3. vollständig überarbeitete und stark erweiterte Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1998, S. 174–200. Hier S. 175.

etwas zeitverzögert statt.⁴⁴² Der Buch-, Zeitungs- und Zeitschriftenmarkt wurde durch diese antagonistische Entwicklung im Hinblick auf deren quantitative Distribution in divergenter Weise beeinflusst und herausgefordert. Die allabendliche Lektüre musste häufig dem Unterhaltungsprogramm des neuen Mediums weichen, wodurch der Absatz innerhalb des Buchmarktes natürlich beeinflusst wurde. Nachrichten wurden den KonsumentInnen nun mit illustrativer Untermauerung vorgelesen. Die Vorzüge der Zeitung sowie des Hörfunks wurden durch das Fernsehen somit vereint und mittels bewegter Bilder zudem optimiert. Und auch für den Zeitschriftensektor etablierte sich das Fernsehen aufgrund diverser Formate, die sich mit den Zeitschrifteninhalten teilweise deckten, zum konkurrierenden Medium.

Zu Beginn der 60er Jahre sah man sich einer Absatzreduktion des Fachbuches gegenüber, die ebenfalls auf die Etablierung des Fernsehens im privaten Bereich zurückzuführen ist.⁴⁴³ Dennoch war die Etablierung des Fernsehens nicht nur Konkurrenz sekundärer Medien, sondern auch eine Möglichkeit für die Erweiterung beziehungsweise Ergänzung ihrer Märkte. So schaffte dieses tertiäre Medium beispielsweise die Möglichkeit der Einführung einer weiteren Zeitschriftengattung, die das Programm der verschiedenen Fernsehsender offerierte. Zudem effiziente das Fernsehen eine Diversifikation der Themenvielfalt, wodurch neue Interessen bei den Zuschauern geweckt wurden, die sich wiederum positiv auf den Absatzmarkt sekundärer Kommunikationsmittel auswirkten. Auch Werner Bies (1986) sah Print- und Nonprintmedien – sekundäre und tertiäre Kommunikationsmittel – in den 80er Jahren vielmehr in einem „[...] bedarfsorientierten Komplementärverhältnis als in einer unerbittlichen Konkurrenzsituation [...]“⁴⁴⁴.

In den 80er Jahren wurde das Angebotsspektrum jedoch bereits durch die sogenannte ‚Btx-Presse‘ als Vorbote für die bevorstehende

442 Vgl. Deutsches Rundfunkarchiv. Fernsehen aus der Nähe betrachtet. 2001 <https://web.archive.org/web/20060621184120/http://www.dra.de/online/dokument/2001/juni.html> [30.12.2020].

443 Vgl. Haug/Kruse: Geschichte des Versandbuchhandels. 2004, S. 125.

444 Bies, Werner: Medienwissenschaft. Rezensionen. Severin Corsten/Günther Pflug/Friedrich Adolf Schmidt-Künsemüller (Hrsg.): Lexikon des gesamten Buchwesens LGB². In: Thomas Koebner/Karl Riha: Medienwissenschaft. Rezension. Band 4, Tübingen: Niemeyer Verlag 1986, S. 404f.

Digitale Revolution und den Übergang in das Informationszeitalter erweitert. Dieser auf Initiative von insgesamt 149 Zeitungs- und Zeitschriftenverlagen 1983 gegründete und durch die Deutsche Bundespost offerierte Bildschirmtext verband das Telefon zusammen mit dem Fernsehbildschirm zu einem eigenständigen Kommunikationsmittel. Mit diesem Medium waren Nachrichten abrufbar. Des Weiteren konnten Bankgeschäfte erledigt oder Flüge gebucht werden. Darüber hinaus war es möglich, das Angebot von Versandhändlern abzurufen und die Bestellung im Anschluss telefonisch aufzugeben.⁴⁴⁵ Mit diesem neuen Kommunikationsmittel zeichnete sich erstmals eine Veränderung des Papierbedarfs ab. Durch die neu eingeführte Offerte des Warenangebots via Bildschirm gab es neben dem analogen Katalog aus Papier nun eine Alternative zur Sichtung des Sortiments. Diese Neuerung bestach im Vergleich zum gedruckten Katalog insbesondere durch hohe Aktualität. Die Einführung der Btx-Pressen kann als Impuls und Vorbote für die wenige Jahre später eintretende Digitale Revolution gesehen werden.

3.3 Ökologisches Denken – Das sekundäre Kommunikationsmittel als Ursache und Wirkung

Die Kommunikationsmedien werden innerhalb dieser Arbeit grundsätzlich aus der technisch orientierten Perspektive betrachtet. Der Fokus liegt dabei auf den sekundären Kommunikationsmitteln als technische Artefakte, deren Herstellung den Bedarf für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe erfordert. Dieser Ressourcenbedarf für Kommunikationsmittel beeinflusst, genauso wie für Packmittel (Vergleiche Kapitel IV, Abschnitt 3.2) die Umwelt. Aus dieser Perspektive erzeugt der Ge- oder Verbrauch von Kommunikationsmitteln Reststoffe, die verwertet oder entsorgt werden müssen. Zudem verursacht er den Bedarf für Holz, Wasser und Energie innerhalb der Papierfertigung, die Erzeugung von Treibhausgasen während der Produktion sowie den Einsatz

⁴⁴⁵ Vgl. Telekommunikation. Pixel-Grafiken und tröpfelnde Daten. Btx startete vor 30 Jahren, (27.08.2013) <https://www.neuepresse.de/Nachrichten/Medien-TV/Pixel-Grafiken-und-troepfelnde-Daten-Btx-startete-vor-30-Jahren> [06.05.2020].

von Chemikalien während des Deinkingprozesses um gebrauchte *Grafische Papiere* als Sekundärstoff aufzubereiten. Diese Faktoren werden in den Medienwissenschaften innerhalb des Fachbereichs der materialorientierten Medienökologie untersucht. Der Fokus liegt dabei auf der Analyse zur Handhabung des Kommunikationsmittels nach seinem Ge- beziehungsweise Verbrauch.⁴⁴⁶

An dieser Stelle soll jedoch das Hauptaugenmerk als Exkurs auf die informationsorientierte Perspektivierung – die innere Medialität – als beeinflussendes oder maßgebendes Werkzeug gelegt werden. Demnach nahmen und nehmen die Kommunikationsmittel insbesondere seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts auch Einfluss auf die gesellschaftliche Kognition der Umweltzerstörung und des Ressourcenverbrauchs beziehungsweise auf die Notwendigkeit des Umweltschutzes sowie der Ressourcenschonung, indem sie einerseits über das Müllaufkommen, Industriepraktiken sowie die Aktivitäten der wachsenden Umweltbewegungen zu jener Zeit berichteten und bis heute berichten. Andererseits prägen sie durch die Medienpräsenz auch die weitere Entwicklung sowie die Intensität des Bewusstseins für Ökologie und Umwelt.⁴⁴⁷ Die Analyse der Medienpräsenz zum Thema Umweltschutz bezieht dabei sämtliche Medien/Mittel – also sowohl Printmedien, als auch Fernsehen und Radio – mit ein.

Bereits im Jahre 1956 veröffentlichten die Magazine *Stern* und *Spiegel* Berichte über die damals gegenwärtige Luftverschmutzung. Der Diskurs wurde zu jener Zeit noch aus gesundheitspolitischer Perspektive betrachtet und erörtert.⁴⁴⁸ Laut Jens Engels (2006) lässt sich der Beginn des Umweltzeitalters in der Bundesrepublik auf das Jahr 1970 zurückdatieren. Damals wurden die Umweltprobleme für den Großteil der Gesellschaft publik. Die Sensibilisierung dieser Gesellschaft als Öffentlichkeit erfolgte laut Engels durch Wissenschaft, Verbände, Parteien

⁴⁴⁶ Vgl. Zemanek, Evi: Medienwissenschaft. In Ursula Kluwick/ Evi Zemanek (Hrsg.): Nachhaltigkeit interdisziplinär. Konzepte, Diskurse, Praktiken. Wien/Köln/Weimar: Böhlau Verlag 2019, S. 396–420. Hier S. 398f.

⁴⁴⁷ Vgl. Engels, Jens: Naturpolitik in der Bundesrepublik. Ideenwelt und politische Verhaltensstile in Naturschutz und Umweltbewegung 1950–1980. Paderborn: Schöningh Verlag 2006, S. 215.

⁴⁴⁸ Vgl. ebd., S. 222.

und Medien als beteiligte institutionelle Charaktere.⁴⁴⁹ Die Signifikanz dieses Themas für die Öffentlichkeit erschließt sich laut Gerhard de Haan (1995) durch dessen Kommunikation, deren Mittler die Massenmedien darstellen. Erforderlich sind diese Massenkommunikationsmittel deshalb, weil sie eine Verbindung zwischen Gesellschaft und Natur beziehungsweise Umwelt herstellen und damit einen evidenten Eindruck von der ‚Konstitution der Natur‘ wiedergeben.⁴⁵⁰ »[...] Medieninhalte [liefern] Hinweise auf dominierende oder konkurrierende Deutungen; sie sind ein Seismograph für gesellschaftliche und kulturelle Veränderungen, ohne diese vollständig abzubilden.«⁴⁵¹ Damit lässt sich der Einfluss einerseits auf die Gesellschaft und andererseits auf die politische Entwicklung erklären, die jeweils in Wechselwirkung zu den Medien standen und bis heute stehen. Einen Hinweis auf die politische Relevanz des Umweltschutzes innerhalb des Bundestages liefert das Ergebnis des Projektes *Darüber spricht der Bundestag* mit der Digitalisierung parlamentarischer Reden seit 1949.⁴⁵² Die Suche nach dem Begriff ‚Umweltschutz‘ ergab eine hohe parlamentarische Präsenz zwischen 1970 und dem Ende des 20. Jahrhunderts. Die Formation zum Umweltschutz ereignete sich durch die erhöhte Medienpräsenz im Hinblick auf für die Umwelt toxische Substanzen, dem erhöhten Abfallaufkommen sowie den damit einhergehenden Gefahren für die Gesundheit.⁴⁵³ Die Genese des *Ökologischen Diskurses* obliegt seit den Anfängen des Umweltschutzes jedoch nominalen Veränderungen. Seit den 90er Jahren reduziert sich der Terminus Umweltschutz im kommunikativen Gebrauch des Bundestags und wird stattdessen durch die Begriffe *Nachhaltigkeit* und *Nachhaltige Entwicklung* ersetzt.⁴⁵⁴ Der Zeitpunkt

449 Vgl. ebd., S. 209f.

450 Vgl. de Haan, Gerhard: Umweltbewußtsein und Massenmedien. Der Stand der Debatte. In: Gerhard de Haan (Hrsg.): Umweltbewußtsein und Massenmedien. Perspektiven ökologischer Kommunikation. Berlin: Akademischer Verlag 1995, S. 17–34.

451 Engels: Naturpolitik in der Bundesrepublik. 2006, S. 217.

452 Vgl. Biermann, Kai/Blickle, Paul/Drongowski, Ron/Ehmann, Annick/et. al.: 70 Jahre Bundestag. Darüber spricht der Bundestag. In: Zeit online. (24.07.2019) 70 Jahre Bundestag: Darüber spricht der Bundestag | ZEIT ONLINE [01.02.2021].

453 Vgl. Engels: Naturpolitik in der Bundesrepublik. 2006, S. 218.

454 Es sei darauf hingewiesen, dass dieses von Zeit online angebotene Werkzeug nur die Begriffe in der Schreibweise abbildet, die angewendet wurde. Eventuelle Veränderungen der Rechtschreibung oder verwandte Begriffe werden nicht berücksichtigt.

für diesen Übergang lässt sich durch die Veröffentlichung des bereits erwähnten Brundtlandberichtes (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 6.1) innerhalb der 90er Jahre erklären, indem die Ziele für *Nachhaltige Entwicklung* erstmals gesetzt wurden.⁴⁵⁵ Diese nominale Veränderung war nicht nur innerhalb des Bundestages, sondern auch medial und gesellschaftlich zu konstatieren.

Der Exkurs zu dieser medialen Herausbildung des Umweltschutzes und seiner Weiterentwicklung innerhalb des *Ökologischen Denkens* lässt deutlich werden, dass die Kommunikationsmittel und folglich auch die *Grafischen Papiere* einerseits als technische Artefakte ein Teil der Ursache für das Erfordernis und die Genese des *Ökologischen Diskurses* darstellen und andererseits deren Inhalt auch Einfluss auf die Wirkung sowie auf die (Weiter)Entwicklung dieses Diskurses nimmt. Die detaillierte Untersuchung dieses gegenwärtigen *Ökologischen Diskurses* ist Gegenstand von Kapitel v.

4 Die Digitale Revolution als Ursache für Modifikationen innerhalb des Kommunikationsmittelmarktes

Mit der Ablösung des Industriezeitalters durch das Informationszeitalter ist eine Erweiterung der Medientypologie von Pross zu erwarten. Die medialen Rezeptionsbedingungen scheinen sich jedoch nicht verändert zu haben, sondern mit den tertiären Kommunikationsmedien, für deren Konsum sowohl beim Sender als auch beim Empfänger ein technisches Gerät voraussetzend ist, übereinzustimmen. Dennoch erkennt Manfred Faßler (1997) eine durch die Digitalmedien hervorgerufene rezeptive Modifikation, die sich durch die Interaktion der vernetzten Computersysteme auszeichnet.⁴⁵⁶ Mit den Digitalmedien ist es möglich, die sekundären und tertiären Medien in Form von Text, Bild, Ton etc. zu reintegrieren und abgestimmt auf die Rezeptionsanforde-

455 Vgl. Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future. United Nations 1987. [online].

456 Vgl. Kerschensteiner: Verpackungsemiotik. 2019, S. 21.

rungen des/der individuellen KonsumentIn auszugeben.⁴⁵⁷ Dadurch lassen sich die Digitalmedien – innerhalb einer neuen Phase D – als quartäre Medien deklarieren, die eine Erweiterung der Kommunikationsmittelvielfalt darstellen und erklären.

Im Fokus dieses Abschnittes steht die Untersuchung des Einflusses dieser Medienerweiterung durch quartäre Kommunikationsmittel auf die Nachfrage nach *Grafischen Papieren*. Die Analyse untergliedert sich dafür in drei Teilbereiche, beginnend mit den entscheidenden Technologien, die diese Digitale Revolution erst möglich machten. Durch die Einführung des PCs sowie des Internets, zusammen mit artverwandten Innovationen innerhalb der Digitalmedien, entwickelten sich seit den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts zahlreiche quartäre Mittel für den durch die Digitale Revolution modifizierten Medienkonsum. Es folgt eine Untersuchung zur Erweiterung des Medienmarktes durch quartäre Kommunikationsmittel und deren quantitativer Einfluss auf sekundäre Medien. Die Analyse gibt Aufschluss darüber, wie sich diese quartären Kommunikationsmittel auf den Konsum beziehungsweise das Leseverhalten von papierbasierten Büchern, Zeitungen und Zeitschriften auswirken, was die VerbraucherInnen zur Nutzung dieser Mittel motiviert und wie sich diese Transformation vom Konsum sekundärer zu quartären Kommunikationsmitteln in Zahlen ausdrückt.

Eine Untersuchung der Entwicklung des Unternehmens *Amazon* als Fallbeispiel in Zusammenhang mit dessen Einfluss auf den Kommunikationsmittelmarkt untermauert die zuvor analysierten Daten zusätzlich. Die Offenlegung des Einflusses der Digitalen Revolution auf den Kommunikationsmittelmarkt liefert im anschließenden resümierenden Kapitelabschluss das Fundament für die Manifestation der Reduktion *Grafischer Papiere*. Dabei wird diese quantitative Entwicklung im Kontext des Papierrecyclings verortet und bewertet.

457 Vgl Faßler: Was ist Kommunikation? 1997, S. 147f.

4.1 Entscheidende Technologien als Voraussetzung

Der Medien- und Konsumwandel in der Gesellschaft, ausgelöst durch die Digitale Revolution, basiert auf der Entwicklung und Einführung auf zunächst zwei grundlegenden Technologien. Die vollelektronische Etablierung des Computers, als erste dieser Technologien, lässt sich zwar bereits auf das Jahr 1946 zurückdatieren, seine medienhistorische Bedeutung als ‚Personal Computer‘ (PC), durch die Nutzung dieses technischen Artefaktes als Werkzeug sowohl im merkurialen als auch im privaten Bereich, begann jedoch erst in dem Jahrzehnt zwischen 1983 und 1993.⁴⁵⁸ Dieses Medium bietet seither – gegenüber Papier als materieller Bedruckstoff – eine digitale Alternative zur Speicherung von Wissen und Informationen.

Als zweite – für die Transformation des Industriezeitalters in das Informationszeitalter – grundlegend notwendige Technologie ist das erwachsen des Internets – und seine grafische Oberfläche namens ‚World Wide Web‘ (www) – zu nennen, dessen Öffnung für die Allgemeinheit auf das Jahr 1993 – in Deutschland zwei Jahre später – zu datieren ist. Die Anfänge des Internets⁴⁵⁹ reichen bis in die 60er Jahre des 20. Jahrhunderts zurück. Damals entwickelte man zunächst in den USA ein System – das durch das Verteidigungsministerium beauftragte Kommunikationsnetz namens ARPANET –, welches die Vernetzung von Rechnern an Forschungseinrichtungen und Universitäten ermöglichte.⁴⁶⁰ In den 80er Jahren wurden dann universitäre Rechner über die US-amerikanischen Grenzen hinaus miteinander verbunden, die eine Verbesserung der Datenübertragung aufgrund des wachsenden Netzverkehrs erforderten und die Umstellung vom ARPANET zum Internet nach sich zog. Die Entwicklung des World Wide Webs am schweizerischen Forschungszentrum CERN – durch Tim Berners-Lee und Robert Cailliau – als strukturelle Kommunikationsgrundlage für die Verbindung divergenter Netzwerke, fand etwa zur selben Zeit wie die Öffnung

458 Vgl. Kammer: Geschichte der Digitalmedien. 2001, S. 519.

459 Zusammensetzung aus dem lateinisch-englischen: inter (= zwischen) und net (=Netz). Vgl. Stöber: Neue Medien. 2013, S. 56.

460 Vgl. Kammer: Geschichte der Digitalmedien. 2001, S. 531f.

des Internets für die Allgemeinheit statt.⁴⁶¹ Mit diesen Entwicklungen ist demzufolge – seit der Mitte der 90er Jahre innerhalb Deutschlands – die Fixierung von Informationen – durch den PC – und deren Kommunikation – durch die Vernetzung des World Wide Webs – in digitaler Form möglich. Die Geschichte der Digitalmedien nimmt damit ihren Anfang.⁴⁶² Mit dem Auf- und Ausbau von Hard- und Software in Kombination mit deren Vernetzung entsteht ein mediales System – zugeschnitten auf die Anforderungen der VerbraucherInnen –, mit dem die Kommunikation im Hinblick auf die Verbreitungsgeschwindigkeit und die Reichweite von Informationen im Vergleich zur Medienrevolution nach Gutenberg im 15. Jahrhundert, zusammen mit sämtlichen seither verbesserten Erweiterungen, überholt wird. Papier ist dafür nicht mehr zwingend erforderlich.

Das Leseverhalten beziehungsweise der Medienkonsum wirkt sich selbstverständlich – wie in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben – zunächst unmittelbar auf die Papiernachfrage aus. Mit dem Konsum digitaler Medien zusammen mit weiteren technischen Innovationen innerhalb der Digitalen Revolution kommt es zu weiteren – außerhalb des produzierenden Gewerbes nicht sichtbaren – Reduktionen bei der Papierherstellung. Als Beispiel sei hier der Digitaldruck genannt. Die unter dieser Bezeichnung zusammengefassten technischen Neuerungen zählen neben dem Flexodruck (Buchdruck), dem Offsetdruck (Steindruck) und dem Tiefdruck zu den Hauptdruckverfahren. Diese industrieweisende Technik wurde zu Beginn des derzeitigen Jahrtausends entwickelt. Das Merkmal, mit dem sich dieses Verfahren von den anderen unterscheidet, ist das Fehlen einer statischen Druckform, die für eine ökonomisch sinnvolle Herstellung von Printmedien und Verpackungen bisher eine auflagenbezogene Produktion erforderte. Die Ausgabe der digitalen Daten erfolgt innerhalb des Druckprozesses. Dadurch können Projekte in einer Auflage von nur einem Exemplar ökonomisch tragbar realisiert werden. Insbesondere für Broschüren, Kataloge und Bücher eignet sich das innovative Druck-

461 Vgl. Ceruzzi, Paul E.: Computer. Eine kurze Geschichte. Wiesbaden: Verlagshaus Römerweg 2016, S. 163f.

462 Vgl. Kammer: Geschichte der Digitalmedien. 2001, S. 519.

verfahren für die Herstellung von Kleinst- und Kleinauflagen.⁴⁶³ Die damit gefertigten Medien werden nicht auf Vorrat, sondern nur nach Bedarf gefertigt. Der Digitaldruck lässt demnach die Fertigung einer Drucksache als Auflage obsolet werden. Mit dieser Entwicklung zusammen mit der Modifikation des Leseverhaltens, das eine Reduktion des Bedarfs für *Grafische Papiere* zur Folge hat, verändert sich zudem die quantitative Menge der ‚Makulatur‘ als wertvolle Sekundärfaserressource. Laut Duden⁴⁶⁴ wird dieser Begriff folgendermaßen erklärt:

1. Papier, das fehler- oder schadhafte bedruckt wurde.
2. Sekundärfaserstoff, der sich aus bedrucktem Papier zusammensetzt, das nicht nachgefragt wurde.

Makulatur entsteht demnach mit der Produktion sekundärer Kommunikationsmittel in Auflage, die aufgrund technischer Fehler – im Druckbild – oder mangelndem Interesses keinen Absatz finden. Uwe Wirth (2014) differenziert diese beiden Fälle einprägsam als „rezeptionsästhetischen“ Mangel.⁴⁶⁵ Makulatur ist demnach bedrucktes Papier, das zu Abfall beziehungsweise Altpapier wird, bevor es von den KonsumentInnen ge- beziehungsweise verbraucht wurde. In der Regel handelt es sich dabei um eine Papiermenge, die über den einzelnen Bogen hinausgeht. Für den Recyclingprozess ist diese Altpapier-Ressource von großer Bedeutung, da die sich aus einer Produktion generierende Makulatur als Sekundärfaserquelle mit einheitlicher und damit auch kalkulierbarer Qualität für die erneute Papierfertigung zielgerichtet einsetzen lässt. Die Zusammensetzung des Altpapiers, das aus den Papiertonnen der Haushalte stammt, ist dagegen wesentlich heterogener und folglich auch von minderer Qualität. Die Zunahme des Konsums quartärer Kommunikationsmittel verursacht dementsprechend

463 Vgl. Teschner: Druck- und Medientechnik. 2017, S. 365 und 992.

464 Vgl. Duden. Makulatur. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Makulatur> [20.05.2020], die dritte Bedeutung bezieht sich nicht auf Kommunikationsmittel und lautet: „Gemisch aus Kleister und fein zerrissenem Papier, das vor dem Tapezieren auf eine Wand aufgetragen wird.“

465 Vgl. Wirth, Uwe: Entsorgungsprobleme. Müll in der Literatur. In: Norbert Otto, Eke/ Udo, Friedrich/Eva, Geulen/Monika, Schausten/Hans-Joachim Solms: Zeitschrift für deutsche Philologie (ZfdPh). Band 133, (2014), S. 19f. <https://www.uni-giessen.de/fbz/fb05/germanistik/abliteratur/ndlk/publikationen/pubdateien/Papiermuell> [27.11.2020].

eine Reduktion des Bedarfs für *Grafische Papiere*. Dadurch entsteht auch weniger Makulatur. Die Reduktion der Makulatur durch den Digitaldruck ist jedoch nur als Begleiterscheinung für die Verringerung der Nachfrage nach *Grafischen Papieren* zu verstehen. Hauptverantwortlich für die Reduktion *Grafischer Papier* ist die schwindende Nachfrage nach sekundären Kommunikationsmitteln aufgrund des zunehmenden Angebots beziehungsweise Bedarfs quartärer Medien.

4.2 Der Einfluss auf das Leseverhalten – Folgen für den sekundären Kommunikationsmittelmarkt

Die Auswirkungen der Digitalen Revolution auf den Kommunikationsmittelmarkt lassen sich grundsätzlich nicht generalisieren. Auch die Einflüsse innerhalb der Untersuchung fokussierten Medien unterliegen keiner Verabsolutierung, sondern müssen gesondert betrachtet werden. Grundsätzlich lässt sich jedoch zunächst eine kontinuierliche Steigerung der Nutzung der quartären Medien konstatieren. Der PC eignete sich durch seine Funktionen im Hinblick auf Textverarbeitung, Kalkulation, Buchführung etc. als hilfreiches Werkzeug für BüroarbeiterInnen. Aber auch die Nutzung von Heimcomputern und Spielkonsolen etablierten sich zunehmend. Auch die Herstellung von sekundären Kommunikationsmitteln wurde sowohl für redaktionelle Produktionsschritte, als auch beim Satz und im Druck zunehmend unter Zuhilfenahme des Computers vollzogen.⁴⁶⁶

Mit der Kommerzialisierung des Internets in der Mitte der 90er Jahre begann zudem die virtuelle Vernetzung der Gesellschaft. Damit wurde der Übergang in eine neue Ära – dem Informationszeitalter – bald für jedermann spürbar. Während man 1997 noch 4,1 Mio. deutsche InternetnutzerInnen zählte, verwenden heute rund 62,9 Mio. (2019) Personen der deutschen Bevölkerung das World Wide Web.⁴⁶⁷ Die Digi-

⁴⁶⁶ Vgl. Dastyari, Soheil: Computer. In: Werner Faulstich (Hrsg.): Grundwissen Medien. 3. vollständig überarbeitete und stark erweiterte Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1998, S. 151–173. Hier S. 170.

⁴⁶⁷ Vgl. statista. Anzahl der Internetnutzer in Deutschland in den Jahren 1997 bis 2019. (2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/36146/umfrage/anzahl-der-internetnutzer-in-deutschland-seit-1997/> [08.07.2020].

talmedien und auf die Anforderungen der KonsumentInnen angepasste Endgeräte entwickeln sich seit den 90er Jahren unaufhaltsam weiter. Die Zeit, in der das Papier einziger „[...] Mittler des geschriebenen und des gesprochenen Wortes“⁴⁶⁸ war, gehört mit der Etablierung der Digitalmedien zusammen mit dem World Wide Web nun endgültig der Vergangenheit an. Die Inhalte der zuvor als Auflage gedruckten, und damit prinzipiell auch zeitlich und räumlich limitierten Kommunikationsmittel sind durch die Einführung der quartären Medien – sofern ein entsprechendes Mittel zur Verfügung steht – nun unabhängig von Zeit und Raum abrufbar und konsumierbar.

Für den Buchmarkt lässt sich mit der Einführung quartärer Medien ebenfalls eine Transformation konstatieren, wobei an dieser Stelle zwischen verschiedenen Szenarien differenziert werden muss. Zunächst besteht weiterhin der tradierte physische Erwerb des gedruckten Buches durch den stationären Handel. Als weitere Anschaffungsmöglichkeit sei der Kauf eines Buches über den Versandhandel genannt. Dieser entstand zwar bereits zur Zeit der Industrialisierung, die Fortentwicklung zum elektronischen Handel – mit Beginn des Informationszeitalters – steigerte jedoch die Attraktivität dieses Distributionskanals aufgrund des orts- und zeitunabhängigen Erwerbs und einer erweiterten Vielfalt an Erzeugnissen. An dieser Stelle muss wiederum zwischen dem Erwerb eines gedruckten Buches und der Anschaffung eines digitalen Buches – oder eBooks – differenziert werden.⁴⁶⁹ Beides ist über den elektronischen Handel möglich, wobei der Erwerb des gedruckten Buches – im Gegensatz zum Kauf eines eBooks – den Bedarf an *Grafischen Papieren* erhöht.

Die Untersuchung des Buchmarktes hinsichtlich des Papierverbrauchs erweist sich als prekär. Die Produktion seitens der Papierindustrie zeichnet nur die Herstellung von Papiersorten auf. Für welchen Einsatz diese Papiere anschließend Verwendung finden, wird nicht produktspezifisch ausgewiesen. Die Aufzeichnungen des Börsenvereins lassen ebenfalls keine Rückschlüsse auf den Papierverbrauch zu. Hier

468 Timm: Papier und Druck um 1800. 1973, S.147.

469 Die Transformation des Versandhandels zum elektronischen Handel wird in Kapitel IV, Abschnitt 4.1 untersucht. Der Fokus liegt hier ausschließlich auf dem Buchkonsum differenziert nach print- und non-print-Exemplaren.

wird der Fokus insbesondere auf Daten zu den Erst- und Neuauflagen gelegt. Es erfolgt keine separate Dokumentation von Format, Umfang und Auflagenzahlen. Die Zahl der Neuerscheinungen reduzierte sich seit 2010 von 95.838 auf 78.746 Titel.⁴⁷⁰ Seit einigen Jahren weist der Börsenverein jedoch die Zahlen der verkauften eBooks am Publikumsmarkt gesondert aus. Seither stieg die Zahl der verkauften Exemplare – exklusive Schul- und Fachbücher – in digitaler Form jährlich auf 32,4 Mio. (2019) an. Damit lässt sich der Umsatz dieses Geschäftsfeldes am gesamten Publikumsmarkt auf 5 Prozent datieren. Die Zahl der eBook-KäuferInnen bewegt sich seit 2013 mit leichten Schwankungen in einem Bereich um rund 3,6 Mio. (2019) KäuferInnen. Dieser Wert macht 5,4 Prozent gemessen an der Gesamtbevölkerung aus.⁴⁷¹

Fritz Funke legt die Abhängigkeit der äußeren Erscheinung des Buches vom Entwicklungsstand der Gesellschaft dar, die sich in Aspekten wie Technik, Ökonomie, Kultur und Soziologie widerspiegelt.⁴⁷² Das Buch, das einst auf den Werkstoff Papier angewiesen war, kann mit dieser Phase D sowohl als sekundäres als auch als quartäres Medium – also digital – konsumiert werden. Durch diesen Prozess zeichnet sich eine Reduktion sekundärer Medien und damit verbunden der Rückgang *Grafischer Papiere* ab, der wiederum Einfluss auf den Recyclingprozess für Papier nimmt. Damit sollte Funkes Aufzählung mit der Ökologie als Aspekt für den Entwicklungsstand der Gesellschaft ergänzt werden.

Die derzeitigen Veränderungen am Buchmarkt beschränken sich jedoch nicht nur auf Modifikationen hinsichtlich des bevorzugten Kommunikationsmittels. Die Buchbranche verzeichnet in den letzten Jahren im Allgemeinen Umsatzrückgänge, verursacht durch eine Reduktion der Kaufzahlen. Zwischen 2014 und 2018 nahm diese am

470 Vgl. Titelproduktion der Bundesrepublik Deutschland 1951–2019. Hrsg.: Börsenvereins des Deutschen Buchhandels. <https://www.boersenverein.de/markt-daten/marktforschung/wirtschaftszahlen/buchproduktion/> [30.12.2020].

471 Vgl. Börsenverein des Deutschen Buchhandels. Das E-Book in Deutschland 2019. Markt und Daten. S. 4. <https://www.boersenverein.de/markt-daten/marktforschung/e-books/> [30.12.2020] und vgl. Börsenverein des Deutschen Buchhandels. Das E-Book in Deutschland 2014. <https://www.boersenverein.de/markt-daten/marktforschung/e-books/> [30.12.2020].

472 Vgl. Funke, Fritz: *Buchkunde. Ein Überblick über die Geschichte des Buches*. 6., überarbeitete und ergänzte Auflage. München: Saur 1999, S. 65.

Publikumsbuchmarkt um rund 18 Prozent ab.⁴⁷³ Dennoch wird der Einfluss des Buches – unabhängig von seiner Erscheinungsform – allgemein weiterhin hoch eingeschätzt. So beschreibt Daniel Leisegang (2014) das Buch zusammen mit Presse, Rundfunk sowie den neuen Medien als „[...] Initiator unentbehrlicher Debatten und damit [als] Leitmedium unserer politischen Öffentlichkeit“⁴⁷⁴.

Die Internetpräsenz wurde am Zeitungsmarkt bereits sehr früh forciert. 1995 starteten unter anderem *Die Zeit* sowie die *Süddeutsche Zeitung* mit Angeboten, die über das seither für die Öffentlichkeit frei verfügbare Internet abgerufen werden können. Ein Jahr später zählte man laut Angaben des BDZV bereits 41 Zeitungen, die neben ihrer Printausgabe auch über ein Onlineangebot verfügten. 2018 waren es 698 Webseiten, die von Zeitungen betrieben wurden.⁴⁷⁵ Im Jahr 2000 entstand zudem die erste Zeitung namens *Netzeitung*, die ausschließlich online konsumiert werden konnte.⁴⁷⁶ Laut Petra Kistler (2019) steht der deutsche Zeitungsmarkt in Europa an erster und weltweit an fünfter Stelle. Das Onlineangebot der Zeitungen wird heute bereits von rund 32 Mio. Besuchern (ZeitungsleserInnen über 14 Jahre) genutzt.⁴⁷⁷ Diese Informationen bestätigen auch die Zahlen des IVW, der die Druckauflagen des Mediums differenziert nach Tages- und Wochenzeitungen führt.

Dabei wird insbesondere bei der Druckauflage beziehungsweise verkauften Auflage für Tageszeitungen, die ein Maß für die Nachfrage nach Kommunikationsmittel darstellt, eine Reduktion deutlich. Seit dem Jahr 1993, in dem eine Druckauflage von insgesamt 140 Mio. und eine verkaufte Auflage von 123 Mio. Stück erreicht wurde (Daten gemeldeter Zeitungen beim IVW), sanken diese Werte auf rund 68 Mio. Exemplare

473 Vgl. Markt geschrumpft. Buchbranche will Kunden stärker umwerben. In: Handelsblatt. (07.06.2018) <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/markt-geschrumpft-buchbranche-will-kunden-staerker-umwerben/22657698.html> [19.05.2020].

474 Leisegang, Daniel: Amazon. Das Buch als Beute. Stuttgart: Schmetterling-Verlag 2014, S. 15.

475 Vgl. BDZV Bundesverband deutscher Zeitungsverleger e.V. Die deutschen Zeitungen in Zahlen und Daten (2018) S. 18. https://www.bdzv.de/fileadmin/bdzv_hauptseite/aktuell/publikationen/2017/ZDF_2017.pdf [27.11.2020].

476 Vgl. Faulstich: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. 2012, S. 332.

477 Vgl. Kistler: Wie im Jahre 1605 in Straßburg die „Relation“, die erste Zeitung der Welt herausgegeben wurde. 2016.

für die Druckauflage und etwa 63 Mio. Exemplare für die verkaufte Auflage (2018). Die Druck- und verkaufte Auflage der Wochenzeitungen reduzierte sich dagegen nur marginal.⁴⁷⁸ Dennoch wirkt sich der negative Trend der Kategorie Tageszeitung durch die höhere Erscheinungsfrequenz erheblich stärker auf den Bedarf *Grafischer Papiere* aus als bei den Wochenzeitungen.

Der Bezug der Zeitung wird vom *Bundesverband deutscher Zeitungsverleger* differenziert nach Abonnements und dem Kioskverkauf erfasst. Die Zahlen und Daten des Jahres 2018 weisen dabei für lokale, regionale und überregionale Zeitungen sowie Kaufzeitungen einen täglichen Absatz von rund 11 Mio. Exemplaren über Abonnements auf und weitere 2,5 Mio. über den Kiosk bzw. Einzelverkauf.⁴⁷⁹ Der Bezug der gedruckten Zeitung ist stark rückläufig. Stattdessen findet der Nachrichtenbezug über digitale Endgeräte statt. Zudem scheint sich der Begriff Zeitung, der sich durch die Informationsanbindung an einen Verlag, als periodisch erscheinendes Druckerzeugnis entwickelte, durch die Digitalisierung wieder davon zu lösen und dagegen die ursprüngliche Bedeutung als ‚beliebige Nachricht‘ einzunehmen.

Die Auswirkungen der Digitalisierung auf den Zeitschriftenmarkt als sekundäres Kommunikationsmittel differenziert sich nach der Zeitschriftengattung, da diese deutliche Divergenzen in der Entwicklung aufweisen. Die drei vom IVW geführten Gattungen Publikums-, Kunden- und Fachzeitschriften weisen deutliche Divergenzen in der Auf lagenentwicklung auf.

So verzeichnet der IVW für Fachzeitschriften seit 1991 nur geringfügige Verluste in der gesamten Druck- und Verkaufsaufgabe. Der Einfluss durch die Digitalisierung war demnach marginal. Das mit Abstand auflagenhöchste Genre der Publikumszeitschriften weist dagegen deutliche Verluste auf. Seit der Jahrtausendwende ist eine Reduktion der Druck- und Verkaufsaufgabe für diese Gattung festzustellen. Mit diesem Zeitpunkt, wenige Jahre nach der Einführung des World Wide Web, liegt der Einfluss durch den digitalen beziehungsweise Onlinekonsum

478 Vgl. Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. Quartalszahlen zu Druck- und Verkaufsaufgaben von Tages- und Wochenzeitungen zwischen 1991 und 2018. <https://www.ivw.de/print/ausweisung> [20.05.2018].

479 Vgl. BDZV: Die deutschen Zeitungen in Zahlen und Daten 2018, S. 12.

publikumsrelevanter Inhalte nahe. So belief sich die Druckauflage im Jahr 2000 auf 728 Mio. und die Verkaufsauflage auf 514,2 Mio. Exemplare. 2018 waren es dagegen nur noch rund 490 Mio. gedruckte und etwa 340 Mio. verkaufte Exemplare (Daten gemeldeter Zeitschriften beim IVW). Die Entwicklung des Sektors der Kundenzeitschriften findet konträr zu Publikums- und Fachzeitschriften statt. Seit der Jahrhundertwende ist ein markanter Anstieg dieser Druckauflage zu attestieren. Die Gesamtauflage sowohl für gedruckte als auch für verkaufte Zeitschriften ist für alle drei Genres zusammen seit dem Jahre 2000 um etwa 30 Prozent gesunken.⁴⁸⁰

Für den Zeitschriftenmarkt lässt sich demnach eine ähnlich Gesamtrendenz wie bei den Zeitungen feststellen. Die zunehmende Nutzung der Onlineangebote hat eine Reduktion des Konsums gedruckter Zeitungen und Zeitschriften zur Folge. Diese Entwicklung ist für die Verlage eine Herausforderung, da Hochleistungsmaschinen – mit einer Produktionsrate von 120.000 Exemplaren pro Stunde – eine Auslastung für ökonomisch sinnvolles Wirtschaften erfordern. Lösungen werden über Zusammenschlüsse verschiedener Verlage gesucht, die sich den Unterhalt der Produktionsstätten für eine bessere Auslastung teilen. Als Beispiel sei hier der Tiefdruckverbund *Prinovis* genannt.⁴⁸¹

Zusammengefasst kann – unabhängig vom Wachstum oder Verlust des Buch-, Zeitungs- und Zeitschriftenmarktes – ein durch den Internethandel verursachter Rückgang sekundärer Medien attestiert werden, der eine Reduktion des Bedarfs für *Grafische Papiere* nach sich zieht. Während die Etablierung tertiärer Medien rückblickend für den Printmedienmarkt überwiegend eine Erweiterung des Medienangebots – als „bedarforientiertes Komplementärverhältnis“⁴⁸² – darstellten, belegen die Verbrauchszahlen für *Grafische Papiere* einen Rückgang seit dem Beginn des Informationszeitalters. Das Verlagswesen ist dadurch

480 Vgl. Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. Quartalszahlen zu Druck- und Verkaufsauflagen von Publikums-, Fach- und Kundenzeitschriften zwischen 1991 und 2018. <https://www.ivw.de/print/ausweisung> [20.05.2018].

481 Vgl. Schrag: Medienlandschaft Deutschland. 2018, S. 248f.

482 Bies: Medienwissenschaft. Rezensionen. 1986, S. 404f.

gezwungen, sein Medienangebot an die Bedürfnisse der KonsumentenInnen anzupassen.⁴⁸³

Die Untersuchung lässt deutlich werden, dass die *Grafischen Papiere* einer quantitativen Reduktion durch die Entwicklung und Einführung quartärer Kommunikationsmittel und den damit verbundenen Wandlungen innerhalb des gesellschaftlichen Leseverhaltens gegenüberstehen. Der Papierverbrauch innerhalb Deutschlands differenziert nach den vier Hauptsorten wird vom VDP aufgezeichnet. Die Abbildung 06 illustriert neben der Verbrauchsentwicklung für *Grafische Papiere* auch die Produktionsmenge der deutschen Industrie inklusive des dabei eingesetzten Altpapieranteils. Die Grafik lässt deutlich werden, dass die Produktions- und Verbrauchsmenge für *Grafische Papiere* bis zum Jahre 2000 anstieg. Seither ist ein Rückgang für produktions- und verbrauchsbezogene Daten für diese Hauptsorte festzustellen, die der Reduktion des Bedarfs für sekundäre Kommunikationsmittel geschuldet ist. Innerhalb des insgesamt rückläufigen Bedarfs für sekundäre Kommunikationsmittel stieg indes die Nachfrage nach Recyclingpapieren für die Hauptsorte der *Grafischen Papiere*. So wurde die AP-EQ innerhalb der inländischen Papierproduktion für *Grafische Papiere* seit den frühen 90er Jahren von rund 20 Prozent auf heute 53 Prozent (2019) erhöht. Dabei werden insbesondere innerhalb der Zeitungsproduktion bevorzugt Sekundärfasern eingesetzt. Aber auch Papiere für Bücher und Zeitschriften werden mit zunehmend steigenden Altpapier-Einsatzquoten gefertigt.⁴⁸⁴

483 Vgl. Vernal, Mervie: Digitales im Verlagswesen. Basiswissen für Medienkaufleute Digital und Print. 2., korrigierte und aktualisierte Auflage, Kaltenkirchen: Norderstedt Verlag 2012, S. Vorwort und 84f.

484 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54 und 60.

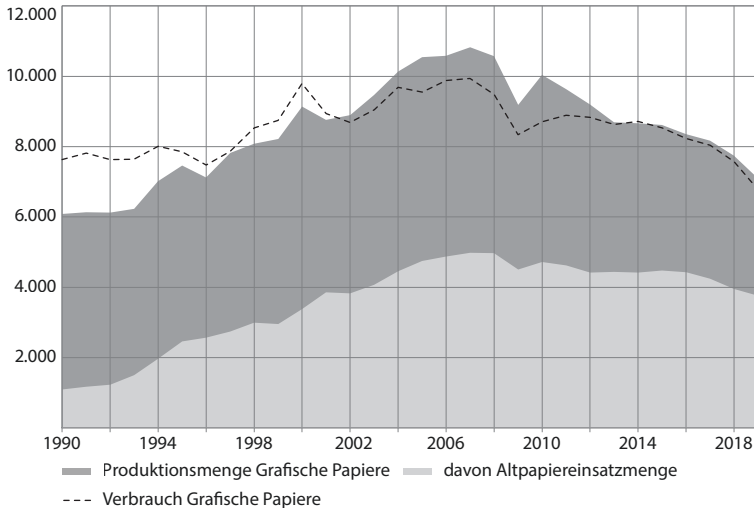


Abb. 06 Einheit [1.000 Tonnen]. Produktions- und Verbrauchsmenge für *Grafische Papiere* in Deutschland zwischen 1990 und 2019. Die Altpapiereinsatzmenge errechnet sich aus der AP-EQ für Grafische Papiere und wird anteilig zur Produktionsmenge angegeben. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S.54. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2000. Ein Leistungsbericht. S.41–43

4.3 Fallbeispiel Amazon – Die Reduktion Grafischer Papiere

Im Jahre 1994 gründete der Informatiker Jeff Bezos seine Online-buchhandlung im US-Bundesstaat Washington, die zunächst ‚online bookstore‘ hieß und später in *Amazon* umbenannt wurden. „[...] zielstrebige Beharrlichkeit sowie eine langfristig angelegte Geschäftsstrategie“⁴⁸⁵ waren laut Leisegang (2014) die notwendigen Attribute, die den Gründer so erfolgreich werden liesen. Aufgrund der nicht vorhandenen Buchpreisbindung konnte der Amerikaner sein Unternehmen mittels Dumpingpreisen in den USA erfolgreich ausbauen.

Der erste Netzhandel in Deutschland wurde bereits drei Jahre früher, im Jahr 1991, von Ulrike Stadler und Michael J.G. Gleissner in Regensburg gegründet. Vor der Einführung des Internets in Deutschland

485 Leisegang: Amazon. Das Buch als Beute. 2014, S. 8.

im Jahr 1995 verkaufte das Unternehmen namens *Telebuch.de* – auch bekannt unter dem Namen *ABC-Bücherdienst* – seine Bücher bereits über den Bildschirmtext BTX – der damaligen Deutschen Bundespost angehörend –, das bereits seit Anfang der 80er Jahre in Deutschland aktiv war und die Kommunikationsmöglichkeiten des Telefons mit dem Fernschirmschirm vereinte (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 3.2). Anders als in den USA, in denen die Dumpingpreise als Wettbewerbsvorteil zum Erfolg des Onlinebuchhandels führten, wurde in Deutschland der Vorteil gegenüber dem stationären Buchhandel über die Lieferschnelligkeit und allgegenwärtige Bestellbarkeit von Büchern – sofern Bildschirmtext vorhanden – generiert. 1998 verkauften die Regensburger Unternehmensgründer ihr Geschäft an *Amazon*. Für den Kauf des Unternehmens und zwei weiteren Internet-Händlern zahlte *Amazon* zusammen rund 55 Mio. US-Dollar.⁴⁸⁶

Zur selben Zeit erweiterte *Amazon* bereits sein Sortiment mit dem Onlineverkauf von CDs, DVDs und Videos, sodass die Vision, Marktführer für den Internethandel zu werden, die der Gründer Bezos heute erfolgreich in die Tat umgesetzt hat, bereits damals sichtbar wurde.⁴⁸⁷ Rund zehn Jahre später bot *Amazon* zudem neben seinem materiellen Warenangebot innerhalb des Buchmarktes auch digitale Versionen der Druckwerke an. Um diese konsumentenfreundlich nutzen zu können, schuf *Amazon* darüber hinaus den gegen Entgelt verfügbaren E-Reader Kindle, der in der Liste der meistverkauften Erzeugnisse bei *Amazon* heute den zweiten Platz einnimmt.⁴⁸⁸ „Ich möchte, dass Sie vorgehen, als wollten Sie den ganzen traditionellen Buchhandel arbeitslos machen“⁴⁸⁹ war das Credo Jeff Bezos an den Kindle-Chef. 2010 stand dann das erste Computer-Tablet namens ‚Kindle Fire‘ zum Verkauf,

486 Vgl. Schulzki-Haddouti, Christiane: Amazon kauft Online-Buchhändler ABC. In: Telepolis. Heise online. (29.04.1998) <https://www.heise.de/tp/features/Amazon-kauft-Online-Buchhaendler-ABC-3411605.html> [18.03.2020].

487 Vgl. Homer, Steve: Damn! What a nice, bookish tycoon. In: The Independent. (16.11.1998) <https://www.independent.co.uk/arts-entertainment/damn-what-a-nice-bookish-tycoon-1185295.html> [16.10.2020].

488 Vgl. Leisegang: Amazon. Das Buch als Beute. 2014, S. 88.

489 Zitat Jeff Bezos, abgebildet unter vgl. Trotter, Kilian: Bezos Gnadenlos. Eine Biografie schildert den Amazon-Chef Jeff Bezos als kalt und besessen. In: Zeit online. (5.12.2013) <https://www.zeit.de/2013/50/sachbuch-brad-stone-jeff-bezos-amazon> [07.07.2020].

dass im Gegensatz zum Kindle-E-Reader mit einem beleuchteten und farbigen Monitor den Konsum von digitalen Büchern, Zeitschriften und anderen Medien unabhängig von einer Lichtquelle ermöglicht.⁴⁹⁰ Diese Umstände befruchteten den Absatzmarkt für den Konsum digitaler Medien. Im Jahre 2012 wurden mit 13,2 Mio. Exemplaren bereits 9,5 Prozent des Umsatzes für digitale Bücher – inklusive Schul- und Fachbücher – generiert.⁴⁹¹

Nun stellt sich die Frage, wie sich die Entwicklung des Unternehmens *Amazon* auf den grafischen Papierkonsum auswirkt. Zunächst vertreibt *Amazon* sekundäre Kommunikationsmittel, darunter Bücher und Zeitschriften. Durch dieses Angebot verändert sich der Konsum *Grafischer Papiere* mutmaßlich nicht. Diese Printmedien würden durch den Erwerb innerhalb des stationären Einzelhandels eine kongruierende Menge des Bedruckstoffes erfordern. Für den Konsum quartärer Kommunikationsmittel sind dagegen keine *Grafischen Papiere*, sondern der Einsatz einer softwarebasierten Hardware erforderlich. Diese Genese ruft eine allgemeine Reduktion des Papierverbrauchs hervor, die sich auf die Hauptsorte der *Grafischen Papiere* konzentriert. Der Einfluss *Amazons* auf die Nachfrage nach *Verpackungspapieren* beziehungsweise Packmittel muss gesondert untersucht werden und ist Bestandteil der Analyse innerhalb des Abschnitts 4.3 in Kapitel IV.

5 Die Modifikation des Leseverhaltens und daraus resultierende Folgen für den Papierrecyclingprozess

Zusammenfassend lässt sich für papierbasierte Kommunikationsmittel – die seit Beginn der Phase B als Massenmedien Informationen an ein anonymes Publikum diffus kommunizieren – und damit für *Grafische Papiere* ein stetiges Wachstum bis zum Ende des Industriezeitalters konstatieren. Bis zu Beginn der Industriellen Revolution war das

⁴⁹⁰ Vgl. Leisegang: *amazon. Das Buch als Beute*. 2014, S. 89f.

⁴⁹¹ Vgl. ebd., S. 92. (Ohne Schul- und Fachbücher belief sich der Buchumsatz für E-Books auf 2,4 Prozent.)

Papier einziger „[...] Mittler des geschriebenen und des gesprochenen Wortes“⁴⁹². Durch die Einführung tertiärer Medien wurde dieses Monopol bereits für das gesprochene Wort aufgelöst. Innerhalb dieser Phase C setzte sich das Wachstum für Kommunikationsmittel aus Papier – kriegsbedingte Zäsuren ausgenommen – kontinuierlich fort. Seither lässt sich mit Beginn der Digitalen Revolution auch das geschriebene Wort über quartäre Medien kommunizieren. Durch die Entwicklung und Etablierung des Computers zusammen mit der Technologie des Internets als virtuell vernetztes Subsidium innerhalb der von Faßler als Phase D – quartäre Medien – deklarierten Ära, findet eine elementare mediale Neustrukturierung statt, in der das Papier als Bedruck- und Beschreibstoff nicht mehr zwingend für die Kommunikation von Informationen erforderlich ist, sodass der Bedarf für sekundäre Kommunikationsmittel und damit auch die Nachfrage nach *Grafischen Papieren* schwindet. Die phasenorientierte Differenzierung von Pross und Faßler zwischen sekundären, tertiären und quartären Kommunikationsmitteln wurde auch von Faulstich (2000) aufgegriffen. Dieser bemerkte eine temporale Verkürzung der beschriebenen Phasen.⁴⁹³ Während die Phase, in der ausschließlich sekundäre Medien zur Verfügung standen, noch mehrere Jahrhunderte andauerte, beschränkte sich die Phase C mit tertiären Kommunikationsmitteln auf rund 150 Jahre. Es stellt sich die Frage, ob sich die aktuelle Phase D mit quartären Kommunikationsmitteln gegenüber der tertiären erneut verkürzt. Wäre dies der Fall, könnte man in wenigen Jahrzehnten bereits mit einer quintären Medieneinweitung rechnen. Wie sich diese konkret darstellt und wie diese die sekundären Kommunikationsmedien – und folglich das Papierrecyclingssystem – beeinflussen könnte, bleibt fraglich.

Die Untersuchung zeigt deutlich, dass der Bedarf für sekundäre Kommunikationsmittel durch die Erweiterung des Medienangebots – insbesondere durch quartäre Medien – sinkt. Innerhalb des Papierrecyclingprozesses dienen diese sekundären Mittel beziehungsweise die dafür eingesetzten *Grafischen Papiere* als Frischfaserquelle. Das bedeu-

492 Timm: Papier und Druck um 1800. 1973, S. 147.

493 Vgl. Faulstich, Werner: Mediengeschichte. In: Werner Faulstich: Grundwissen Medien, 3. Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1998, S. 31.

tet, dass ein großer Teil dieser *Grafischen Papiere* bisher aus frischen Papierfasern gefertigt wurde. Dieser Frischfasereintrag sorgte für das Gleichgewicht innerhalb des Papierrecyclingsystems. Durch das innerhalb der Wiederverwertung stattfindende Downcycling verlieren die Papierfasern stetig an Qualität. Der Frischfasereintrag durch das Papier, das von dem Eintrag sekundärer Mittel stammt, wirkte dieser Qualitätsreduktion beziehungsweise der Alterung bisher entgegen. Durch die Reduktion dieses Eintrags aufgrund der Modifikation des Leseverhaltens – die quartäre Mediennutzung nimmt zu, die sekundäre Mediennutzung nimmt ab – wird dieses Gleichgewicht innerhalb des Kreislaufprozesses für Papier gestört, sodass eine allgemeine Alterung respektive Reduktion der Faserqualität innerhalb des Papierrecyclings zu konstatieren ist.

Dennoch bildet diese beschriebene Modifikation nur einen Teil der Entwicklung des qualitativen Recyclingbestandes ab. Eine Reduktion des Frischfasereintrags durch *Grafische Papiere* wird darüber hinaus durch den zunehmend bevorzugten Einsatz von Recyclingpapieren für sekundäre Kommunikationsmittel hervorgerufen. Zu Beginn des Wiederverwertungsprozesses für Papier war der Unterschied der Papiergüte durch den Einsatz von Altpapieren so groß, dass sich dieser auf die Qualität des Druckbildes auswirkte. Ein kontrastreiches und deutliches Druckbild ist wiederum für sekundäre Kommunikationsmittel zwingend erforderlich. Seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden jedoch verfahrenstechnische Fortschritte bei der Aufbereitung von Altpapieren erzielt, sodass heute auch Recyclingpapiere den geforderten Eigenschaften für ein gutes Druckbild entspricht. Mit dieser Entwicklung steigt der Bedarf für Recyclingpapiere innerhalb des Kommunikationsmittelmarktes, sodass sich der Frischfasereintrag erneut reduziert, während die Nachfrage nach Sekundärfasern für die Fertigung von Recyclingpapieren steigt. Um einen Eindruck der Menge des Frischfasereintrags innerhalb der Papierproduktion durch die Fertigung von *Grafischen Papieren* zu gewinnen, werden die Fasermengen differenziert nach Frisch- und Sekundärfasern innerhalb des Abschnitts 4.5 in Kapitel IV zusammen mit den Einsatzmengen für *Verpackungspapiere* – bevorzugt gefertigt aus Sekundärfasern – vergleichend aufgeführt und grafisch illustriert.

IV Packmittel aus Verpackungspapieren – Voraussetzungen und Entwicklungen

Packmittel – gefertigt aus *Verpackungspapieren* – können als technisches Subsidium durch die Definition der *Deutschen Industrienorm* (DIN 55 405) trennscharf von anderen Papiererzeugnissen abgegrenzt werden. „Packmittel sind Erzeugnisse aus Packstoffen, die dazu bestimmt sind, das Packgut zu umhüllen oder zusammenzuhalten, damit es versand-, lager- und verkaufsfähig wird [...]“⁴⁹⁴ Laut des 2019 in Kraft getretenen *Verpackungsgesetzes* erfolgt die Gliederung nach Verpackungstypen in Verkaufs-, Umverpack-, Versand-, Transport- und Serviceverpackungen.⁴⁹⁵

Als Packstoffe dienen heute neben dem hier fokussierten Werkstoff Papier auch Materialien wie Kunststoff, Metall, Glas, Holz sowie Verbundmaterial. Das daraus produzierte Packmittel bildet zusammen mit den Packhilfsmitteln – darunter sind Elemente wie Klebestreifen, Verschlüsse, Etiketten etc. zu verstehen – die Verpackung. Diese hat verschiedene Aufgaben zu erfüllen, die von der „[...] Aufnahme, zum Schutz, zur Handhabung, zur Lieferung oder zur Darbietung von Waren [...] reichen können.“⁴⁹⁶ Das Interesse innerhalb dieser Untersuchung liegt speziell bei den Packmitteln aus Papier. Der Begriff Papier bezieht in diesem Fall sämtliche Flächengewichtsunterschiede (Vergleiche Einleitung Kapitel II) mit ein, sodass Karton und Pappe nur dann separat erwähnt werden, wenn eine Differenzierung erforderlich ist. Packhilfsmittel finden dagegen keine spezielle Beachtung, wenngleich sie innerhalb der Beschreibungen zur Entwicklung des gesamten Verpackungswesens – zur Verortung der Packmittel – obligatorischer Bestandteil der Erläuterung sind.

⁴⁹⁴ Flanderka/Stroetmann: Verpackungsverordnung. 2015, S. 86.

⁴⁹⁵ Vgl. Verpackungsgesetz. Anwendungsbereich. Verpackungstypen. <https://www.verpackungsgesetz.com/umsetzung/anwendungsbereich/> [20.01.2021].

⁴⁹⁶ Flanderka/Stroetmann: Verpackungsverordnung. 2015, S. 86.

Das Wachstum des Packmittelmarktes steht in Abhängigkeit zu den Zäsuren des Handels⁴⁹⁷ beziehungsweise zu dessen Ausprägungen. Impulsgebende Absatzentwicklungen für den deutschen Packmittelmarkt resultieren sowohl aus der Etablierung von Warenhäusern während der Industrialisierung als auch aus der Einführung von Selbstbedienungsläden respektive Supermärkten zur Mitte des 20. Jahrhunderts als Distributionsformen des stationären Einzelhandels.⁴⁹⁸ Darüber hinaus trägt auch die zunehmende Globalisierung aufgrund der Steigerung des internationalen Waren- und Rohstoffhandels zum allgemeinen Wachstum des Packmittelmarktes bei. Dazu merkte Ernst Ulrich von Weizsäcker (1995) an:

„Die plötzliche Publizität überraschte Insider der modernen Industrie. Schließlich wissen wir doch alle, dass Erze, Metalle, Plastik, Regenmäntel oder Früchte rund um den Globus transportiert werden und nicht nur innerhalb Europas. Wahrscheinlich nahmen die deutschen Verbraucher an, daß ein ihnen so vertrautes Produkt in der unmittelbaren Umgebung hergestellt wird, denn immerhin sind die Zutaten dafür alle in Deutschland zu haben.“⁴⁹⁹

Von besonderem Interesse innerhalb dieser Abhandlung ist jedoch die Expansion des Onlinehandels als Weiterentwicklung des Versandhandels und weitere Ursache für die steigende Nachfrage nach Packmit-

497 Laut Duden lässt sich die Bedeutung des Handels folgendermaßen beschreiben: 1. Teilbereich der Wirtschaft, der sich dem Kauf und Verkauf von Waren, Wirtschaftsgütern widmet; Gesamtheit der Handelsunternehmen; Geschäftswelt. 2a) das Kaufen und Verkaufen, Handeln mit Waren, Wirtschaftsgütern. 2b) Warenaustausch; Geschäftsverkehr. Die Definitionen der Gliederungspunkte 2c) und 3) sind für diese Beschreibung nicht relevant und wurden deshalb nicht mit aufgenommen. Vgl. Duden. Handel. Bedeutungen. https://www.duden.de/rechtsschreibung/Handel_Markt_Absatz_Geschaef [28.11.2020].

498 Vgl. Briesen, Detlef: Warenhaus, Massenkonsum und Sozialmoral. Zur Geschichte der Konsumkritik im 20. Jahrhundert. Frankfurt/New York: Campus Verlag 2001, S. 43. und vgl. Klöckner, Helmut: Verpackung – Fluch oder Segen? Verpackungswirtschaft der BRD 1950–2000. Grundlagen und Fakten über Entwicklung, volkswirtschaftliche Bedeutung, Verpackungsverordnung und Ökologie-Ökonomie-Problematik der Verpackung. Gladenbach: Kemkes Verlag 1992, S. 72f.

499 von Weizsäcker, Ernst Ulrich/Lovins, Amory B./Lovins Hunter: Faktor vier. Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch. Der neue Bericht an den Club of Rome, München: Droemer Knauer 1995, S. 151.

teln. Die Transformation vom Versand- zum Onlinehandel lassen sich – genauso wie die Etablierung quartärer Kommunikationsmittel (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 4) – auf die Digitale Revolution während der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts zurückführen. Mit dieser Entwicklung ist eine Steigerung der Nachfrage nach Packmitteln verbunden, die wiederum ein Wachstum der Bedarfe für *Verpackungspapiere* hervorruft.

Die in der Medienwissenschaft verorteten Theorien von Pross und Faßler im Hinblick auf die temporale Klassifizierung zu zentralen Entwicklungen und Zäsuren des Kommunikationsmittelmarktes lassen sich ebenfalls auf die Entstehung des Packmittelmarktes anwenden und der beschriebenen Medientypologie (Vergleiche Einleitung Kapitel III) gegenüberstellen. Aufgrund dieser Konnexion wird die Entwicklung des papierbasierten Packmittelmarktes in die phasenorientierte Typologie von Pross und Faßler eingeordnet und innerhalb dieser analysiert.

Die Ursprünge des Packmittelmarktes reichen zurück bis in die Frühe Neuzeit. Das Erwachen eines solchen Marktes steht in Abhängigkeit zur Existenz von Gütern, die verpackt werden können. In seiner Monografie *The Gutenberg-Galaxis* stellt Marshall McLuhan eine Verbindung vom Buchdruck als erstes Massenprodukt zum Konsumgut als einheitliches und reproduzierbares Erzeugnis her.⁵⁰⁰ McLuhan deklariert damit den Buchdruck als Prototypen für alle weiteren in Masse hergestellten Güter, die seit beziehungsweise mit der Industriellen Revolution entwickelt wurden, sodass ein Packmittelmarkt überhaupt erst erforderlich war. So liegt es nahe, dass die ersten Behälter als Packmittelvorläufer aus Papier gefertigt wurden, dem Werkstoff, mit dem im Buchdruck die ersten Erzeugnisse in Masse entstanden. Heute unterteilen sich Erzeugnisse in Konsum- und Investitionsgüter. Konsumgüter dienen in Abhängigkeit von der Verwendungsdauer als Ge- oder Verbrauchsgut der Befriedigung menschlicher Bedürfnisse, während Investitionsgüter als Roh-, Hilfs- oder Betriebsstoffe innerhalb eines Fertigungsprozesses zum Einsatz kommen. Für beide Güterarten können Packmittel aus Papier oder anderen Materialien erforderlich sein.⁵⁰¹

500 Vgl. McLuhan: *Die Gutenberg-Galaxis*. In: *MacLuhan Reader*. 1997, S. 84.

501 Vgl. bpb Bundeszentrale für politische Bildung. Konsumgüter. <https://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/19840/konsumgueter> [09.02.2021].

Die ersten packmittelähnlichen Behälter lassen sich auf die handwerklichen Fertigkeiten des Buchbinders während des 17. Jahrhunderts zurückführen. Innerhalb dieser präindustriellen Phase wurde zudem bereits die distributive Grundlage für die Verteilung von Handelsgütern mit der Einführung des Postwesens geschaffen, das insbesondere für den sich während der Industrialisierung etablierenden Versandhandel – der sich während der Digitalen Revolution zum Onlinehandel weiterentwickelte – eine logistische Voraussetzung darstellt. Sowohl die Herstellung von Papierbehältern durch den Buchbinder als auch die Kausalität zwischen der Einführung des Postwesens⁵⁰² – als Vertriebsorgan für Briefe und Zeitungen – und dem heutigen Onlinehandel legen die Abhängigkeit des Packmittelmarktes von kommunikationsmittelrelevanten Institutionen dar.

Der Beginn einer als Packmittelmarkt evidenten Industrie lässt sich jedoch erst während der Industriellen Revolution konstatieren,⁵⁰³ innerhalb der sich erstmals moderne Warenhäuser als Einzelhandelsform etablierten und Waren anboten, die sich durch konstante Qualität – sogenannte Markenartikel – auszeichneten.⁵⁰⁴ Diese zu jener Zeit moderne Handelsform erforderte den Einsatz papierbasierter Packmittel als schützendes, transportfähiges und werbendes Subsidium für die angebotenen Waren. Etwa zur selben Zeit entwickelte sich zudem der Versandhandel als weitere für den Packmittelmarkt relevante Distributionsform des Einzelhandels. Die Voraussetzung für die Einführung des Versandhandels obliegt wiederum den strukturellen Charakteristika des sich bereits zuvor etablierten Postwesens⁵⁰⁵ und stellt zugleich die Voraussetzung für den heutigen Onlinehandel. Innerhalb dieser Ära begannen sich die Hersteller von papierbasierten Packmitteln erst-

502 Vgl. Behringer, Wolfgang: Im Zeichen des Merkur. Reichspost und Kommunikationsrevolution in der Frühen Neuzeit. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2003, S. 65f.

503 Vgl. Dauskardt: Die schöne Hülle. 1982, S. 11.

504 Vgl. Briesen: Warenhaus, Massenkonsum und Sozialmoral. 2001, S. 43f. und vgl. Dauskardt: Die schöne Hülle. 1982, S. 11f.

505 Vgl. Wirtz, Bernd W./Sammerl, Nadine: Versandhandel – Erscheinungsformen und zukünftige Entwicklungen. Geschichte und aktuelle Bedeutung des Versandhandels. In: Joachim, Zentes (Hrsg.): Handbuch Handel. Strategien – Perspektiven – Internationaler Wettbewerb. Wiesbaden: Gabler Verlag 2006, S. 425f.

mals als eigenständige Industrie zu verstehen.⁵⁰⁶ Dieses Selbstverständnis förderte mit der Zeit die Entstehung der *Verpackungspapiere* als separate Industriesparte und übergeordnete Hauptsorte innerhalb der Papierindustrie.

Zur Mitte des 20. Jahrhunderts erlebte der Packmittelmarkt mit der Etablierung von Selbstbedienungsläden eine Zäsur, die zu einer enormen Steigerung der Nachfrage nach Packmitteln führte.⁵⁰⁷ Durch das daraus resultierende hohe Müllaufkommen stand der gesamte Packmittelmarkt mit seinen divergenten Einsatzstoffen⁵⁰⁸ zunehmend in der Kritik der Gesellschaft aufgrund der daraus resultierenden Umweltverschmutzung.⁵⁰⁹ Diese Kritik führte im Verlauf der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts innerhalb des papierbasierten Packmittelmarktes zur Steigerung des Einsatzes von Altpapier als Rohstoff für die Fertigung von Recyclingpackstoffen.⁵¹⁰ Damit legte die Papier- bzw. Verpackungsindustrie den Grundstein dafür, dass sich die *Verpackungspapiere* zum Profiteur des sich zur damaligen Zeit etablierenden Papierrecyclingsystems entwickelten (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 5.3).

Genauso wie bei den *Grafischen Papieren* für Kommunikationsmittel nimmt die Digitale Revolution Einfluss auf die Bedarfsmengen der *Verpackungspapiere* für Packmittel. Die Innovationen führen dabei jedoch, anders als bei den *Grafischen Papieren*, zu einer Bedarfssteigerung für *Verpackungspapiere*. Ausschlaggebend dafür ist hauptsächlich⁵¹¹ die zu jener Zeit beginnende Etablierung des Onlinehandels als Erweiterung

506 Vgl. Dauskardt: Die schöne Hülle. 1982, S. 49.

507 Vgl. Zentzytzki: Verpackung. 1954, S. 46.

508 Vgl. Nast, Matthias: Die stummen Verkäufer. Lebensmittelverpackungen im Zeitalter der Konsumgesellschaft. Umwelthistorische Untersuchung über die Entwicklung der Warenpackung und den Wandel der Einkaufsgewohnheiten (1950er bis 1990er Jahre). Bern: Peter Lang AG 1997, S. 100f.

509 Vgl. Dauskardt: Die schöne Hülle. 1982, S. 56f.

510 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2000. Ein Leistungsbericht. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 1990. Ein Leistungsbericht. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 1980. Ein Leistungsbericht.

511 Die zunehmende Globalisierung nimmt durch das Erfordernis von Transportverpackungen für einen Großteil der Handelswaren ebenfalls Einfluss auf die Nachfrage nach *Verpackungspapieren*.

und Ausbau des Versandhandels.⁵¹² Der Erfolg des Onlinehandels lässt sich dabei auf eine Modifikation des gesellschaftlichen Kaufverhaltens zurückführen. Die bequemen Vorzüge dieses Distanzhandels führen zu einer Reduktion des Umsatzes innerhalb des Ladeneinzelhandels.⁵¹³ Die Distribution der innerhalb des Onlinehandels geordneten Waren erfordern neben der häufig bereits bestehenden Verkaufsverpackung den zusätzlichen Einsatz einer schützenden Versandverpackung.⁵¹⁴

Packmittel können – genauso wie Kommunikationsmittel – auch durch eine innere Medialität beschrieben werden, die insbesondere der persuasiven Kommunikation dient. In diesem Fall fungiert die physische Komponente ebenfalls als äußere Medialität und das Packmittel wirkt somit zusätzlich als Kommunikationsmittel.⁵¹⁵ Für dieses Untersuchungsobjekt sind die Attribute Information und Kommunikation jedoch nicht zwingend erforderlich um als Packmittel kategorisiert zu werden. Mit der Verortung als Packmittel wird dessen Auftrag bereits reglementiert. Dieser Auftrag beinhaltet zunächst den Schutz des Packgutes und/oder die Vereinfachung der Handhabung beziehungsweise des Transports.⁵¹⁶ Erst wenn diese Aufgaben erfüllt sind, kann es zusätzlich als Kommunikationsmittel genutzt werden.

Die Entwicklung des Packmittelmarktes ist unweigerlich von den Möglichkeiten der Übertragung, Speicherung und Bearbeitung von Informationen und Wissen abhängig. Demzufolge sind die Packmittel mit den Kommunikationsmitteln sowohl durch ihre innere als auch (im Falle von Papier als Rohstoffbasis) durch ihre äußere Medialität verbunden. Zudem besteht eine Kausalität zwischen der Verbreitung

512 Vgl. Marr, Ann-Kathrin: Umweltschutz. Onlinehandel führt zu mehr Papiermüll. In: Spiegel Wissenschaft. (26.10.2018) <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/altpapier-und-pappe-online-handel-sorgt-fuer-immer-mehr-papiermuell-a-1234506.html> [11.12.2020].

513 Vgl. Jahn, Manuel: Einzelhandel in Läden – Ein Auslaufmodell? Chancen und Risiken in einer strukturellen Umbruchphase. In: Rainer Gläß/Bernd Leukert (Hrsg.): Handel 4.0. Die Digitalisierung des Handels. Strategien, Technologien, Transformation. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag 2017, S. 27.

514 Vgl. Umweltbundesamt. Versandverpackung. (12.11.2019) [https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/produktverantwortung-in-der-abfallwirtschaft/verpackungen/versandverpackungen#leitfaden-des-umweltbundesamtes-fur-umweltgerechte-versandverpackungen-im-versand-und-onlinehandel-\[11.12.2020\]](https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/produktverantwortung-in-der-abfallwirtschaft/verpackungen/versandverpackungen#leitfaden-des-umweltbundesamtes-fur-umweltgerechte-versandverpackungen-im-versand-und-onlinehandel-[11.12.2020]).

515 Vgl. Kerschensteiner: Verpackungssemiotik. 2019, S. 18.

516 Vgl. Flanderka/Stroetmann: Verpackungsverordnung. 2015, S. 86.

von Kommunikationsmedien als Mittler für Informationen zur technischen Produktion von Packmitteln und der Herausbildung einer Packmittelindustrie. Wie sich diese Beziehungen konkret auszeichnen, wird innerhalb der Untersuchung dieses Kapitels offengelegt. Die packmittelorientierte Analyse wird daher, falls erforderlich, durch kommunikationsmittelrelevante Attribute ergänzt. Die Erkenntnisse der Untersuchung zu papierbasierten Kommunikationsmitteln beziehungsweise zu *Grafischen Papieren* (Vergleiche Kapitel III) werden darüber hinaus innerhalb der Analyse zu Packmitteln respektive *Verpackungspapieren* falls erforderlich mitaufgenommen und vergleichend gegenübergestellt.

1 Strukturen des Kommunikationsmittelmarktes als Fundament für den zukünftigen Packmittelmarkt

Innerhalb dieser präindustriellen Ära existierten noch keine Erzeugnisse, die nach heutigem Verständnis als Packmittel deklariert werden. Die zu jener Zeit vorherrschende agrarstaatliche Dominanz geriet während des 17. Jahrhunderts ins Wanken. Als Ursachen dafür lassen sich diverse Ereignisse eruieren, die sich gegenseitig beeinflussten. Ausschlaggebend war unter anderem die zu jener Zeit vorherrschende Temperaturreduktion in ganz Europa, aufgrund derer eine Ernährung der Bevölkerung zunehmend erschwert wurde. Um dem Mangel an Ressourcen entgegenzuwirken, stieg die Bedeutsamkeit des Handels langsam an.⁵¹⁷ Für den Schutz sowie die Transportfähigkeit und Lagerung dieser Handelswaren kamen dafür bevorzugt Gebrauchsgegenstände⁵¹⁸ wie Fässer, Kisten, Säcke, Tongefäße u. v. m. aus verschiedenen Materialien zum Einsatz.⁵¹⁹ Es entwickelten sich bereits Behälter aus

517 Vgl. Blom: Die Welt aus den Angeln. 2017, S. 89f.

518 Für die Einordnung als Packmittel ist zunächst die Dauer seines Einsatzes ausschlaggebend. So erfüllen auch andere Behälter, wie Truhen, Kisten oder Dosen, Aufgaben, die mit denen eines Packmittels übereinstimmen. Der Unterschied ist jedoch, dass diese dauerhaft zum Einsatz kommen. Vgl. Flanderka/Stroetmann: Verpackungsverordnung. 2015, S. 87f. Beispiele für diese Differenzierung sind unter www.verpackungsgesetz.com einzusehen.

519 Vgl. Dauskardt: Die schöne Hülle. 1982, S. 7f. und vgl. Zentzytzki: Verpackung. 1954, S. 9f.

Papier, die durch ihren langfristigen Gebrauch als Aufbewahrungsgegenstand jedoch nicht der Funktion eines Packmittels entsprachen. Ihre Beschaffenheit stimmte jedoch bereits grundlegend mit diesen überein. Gefertigt wurden diese Behälter damals von den Buchbindern, deren Handwerk sich erst durch Gutenbergs Buchdruck (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 1.1) außerhalb von Klöstern etablierte. Dieser Sachverhalt legt einen kausalen Zusammenhang zwischen den Ursprüngen des Verpackungswesens mit dem Kommunikationsmittelmarkt – vertreten durch den Buchbinder – offen. Im Fokus dieses Abschnitts stehen dabei die handwerklich gefertigten Behälter des Buchbinders aus Papier.

Die logistischen Voraussetzungen, die während der Industrialisierung durch die Entwicklung des Versandhandels den Einsatz von Packmitteln erforderten, entstanden darüber hinaus mit der Einführung des Postwesens. Die Begründung dieser Institution obliegt ebenfalls der Evolution des Kommunikationsmittelmarktes zur Verbreitung von Nachrichten. Mit der Etablierung des Versandhandels, als während der Industrialisierung – neben den Warenhäusern – neu eingeführter Distributionskanal, wurde der Post darüber hinaus die Aufgabe zu Teil, Pakete an ihre Adressaten zu befördern.⁵²⁰ Dieser Distributionskanal nimmt wiederum Einfluss auf das Wachstum des Packmittelmarktes und folglich auch auf die Bedarfe für *Verpackungspapiere*. Im Fokus der Analyse des folgenden Abschnitts steht neben den durch den Buchbinder gefertigten Behältern auch die Entstehung des Postwesens als distributive Voraussetzung für den zukünftigen Packmittelmarkt.

1.1 Der Buchbinder – Innovator für papierbasierte Packmittel

Anders als die Drucker waren die Buchbinder als Lohnwerker tätig und von der Verlagsanbindung ausgenommen, da die Bücher zu jener Zeit ungebunden an die EndkundInnen verkauft wurden. Diese ließen ihre Exemplare dann als Einzelfabrikat vom Buchbinder fertigtstellen. Nur in seltenen Fällen wurde der Buchbinder vom Verleger für eine auflagenbezogene Fertigung beauftragt. Selten erwarb er Schulbücher, Bibeln

520 Vgl. Behringer: Im Zeichen des Merkur. 2003, S. 689f.

oder Gesangsbücher, die er mit einer Bindung versah und als Einzelhandelsgut verkaufte.⁵²¹ Das zeigt auf, dass der Buchbinder außerhalb des wirtschaftlich vorteilhaften Netzwerks der Verlage angesiedelt war und somit von den KonsumentInnen und deren Bedürfnis nach einem gebundenen Kommunikationsmittel abhängig war. Dieses Bedürfnis variierte mutmaßlich je nach Liquidität.

Neben dem Binden des Buchinhalts mit Nadel und Faden – und später auch in Klebebindung – fertigte der Buchbinder auch den Einband. Damals wurde dieser noch aus Holz hergestellt, mit verziertem Leder überzogen und mit Metallbeschlägen an den Ecken versehen. Durch die Arbeit mit diesen diversen Stoffen eignete sich der Handwerker ein umfassendes Wissen in der Materialbearbeitung an,⁵²² sodass er konjunkturelle Schwankungen durch die Übernahme weiterer handwerklicher Tätigkeiten ausgleichen konnte.

Durch den lange währenden Dreißigjährigen Krieg im 17. Jahrhundert wurde die Einbandkunst für Bücher vom Buchbinder als Lohnwerker wenig in Anspruch genommen,⁵²³ sodass dieser sein Beschäftigungsfeld ausweiten musste, um seinen Lebensunterhalt bestreiten zu können. Durch die Bearbeitung vieler verschiedener Materialien wie Holz, Papier, Metall, Leder etc. war es dem Buchbinder auch möglich kleine Behälter und Truhen – sogenannte ‚Futterale‘ – zur Aufbewahrung wertvoller Waren wie Geschirr oder Juwelen für die gehobene Gesellschaft zu fertigen.⁵²⁴ Diese frühen Verpackungen⁵²⁵ dienten einem wohlhabenderen Teil der Gesellschaft als Aufbewahrungsmittel für Habseligkeiten. Auch Süßigkeiten, Tabak und Kosmetikartikel wurden darin aufbewahrt. Für den Großteil der Bevölkerung waren diese Artikel jedoch nicht erschwinglich, sodass sich der Abnehmerkreis bis zum 19. Jahrhundert in Grenzen hielt. Für die Lagerung sowie den Transport von landwirtschaftlichen Erzeugnissen wurden Behäl-

521 Vgl. Helwig: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. 1961, S. 59.

522 Vgl. ebd., S. 55.

523 Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 81. und vgl. Helwig: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. 1965, S. 150.

524 Vgl. Helwig: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. 1965, S. 147f.

525 Laut Definition handelt sich dabei vielmehr um dauerhafte Behälter als um Verpackungen.

ter wie Kisten, Säcke und andere Gefäße genutzt. Diese entsorgte man nach Gebrauch nicht, sondern nutzte sie so lange wie möglich weiter.⁵²⁶

Der Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft bescherte dem Land Wohlstand. Dieser ermöglichte neben der gehobenen Bevölkerungsschicht auch anderen Gesellschaftsschichten Waren zu erwerben, die über die reine Grundversorgung hinausgingen und für deren Schutz und Transport Packmittel erforderlich waren.⁵²⁷ Es entwickelte sich der Bedarf für Papier als Verpackungsmaterial in Masse aufgrund der wachsenden industriellen Fertigungsprozesse.⁵²⁸ Diese Entwicklung war jedoch von einem ausreichenden Bezug des Werkstoffes abhängig, der mit der Verwertung von quantitativ begrenzter Makulatur und gebrauchtem Papier bis zur Erfindung des Holz- und Zellstoffes noch nicht gegeben war. Erst als genügend Rohmaterial für die Fertigung verfügbar war, separierte sich die Packmittelfertigung in Deutschland vom Buchbinderhandwerk als eigenständige Industrie.⁵²⁹

1.2 Erste packmittelähnliche Erzeugnisse

Diese im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Futterale wurden genauso wie die Bucheinbände zunächst aus Holz gefertigt und zudem in akribischer Handarbeit meist innen gefüttert und außen mit Blinddruck, Vergoldung und Buntpapier verziert.⁵³⁰ Seit Beginn des 17. Jahrhunderts löste die leichtere Pappe das Holz als Material für den Einband des Buches ab.⁵³¹ Der Begriff ‚Pappe‘ lässt sich auf das Zusammenkleben der Papierbogen zurückführen, das synonym als Zusammenpappen bezeichnet wurde.⁵³² Für die Pappeherstellung klebten die Buchbin-

526 Dauskardt: Die schöne Hülle. 1982, S. 9.

527 Vgl. Schmidt-Bachem: „Papierwaren“ & Cartonagen. 150 Jahre industrielle Papier-, Pappe- und Folienverarbeitung. In: Magazin Kultur & Technik 27 (2003), S. 53–56.

528 Vgl. Bellingradt: Vernetzte Papiermärkte. 2020, S. 73.

529 Vgl. Schmidt-Bachem: Aus Papier. 2011, S. 674.

530 Vgl. Helwig: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. 1965, S. 147f.

531 Mit dem Beginn des 17. Jahrhunderts verschwanden die schweren Holzdeckel und wurden durch Pappdeckel ersetzt, die mit Leder oder Pergament verkleidet waren. Vgl. Hilz: Buchgeschichte. 2019, S. 81.

532 Vgl. Bockwitz: Karton im Wandel der Zeit. 1950, S. 49.

der mehrere Lagen Papier zu einem festen Deckel zusammen.⁵³³ Auch diverse Papiermühlen nahmen sich der Herstellung von Pappen an, die bis zur Industrialisierung der Papierbranche in Handarbeit gefertigt wurden.⁵³⁴ Abgesehen von wenigen Innovationen konnten für den Bucheinband bis zur Industrialisierung keine handwerklichen oder verfahrenstechnischen Innovationen verzeichnet werden.⁵³⁵

Neben den Futteralen aus Pappe entwickelten sich etwa zur selben Zeit weitere papierähnliche Behälter als Aufbewahrungsmittel. So wurde etwa die ‚Papiermaché‘, die in Deutschland zunächst für Reliefarbeiten Verwendung fand, ebenfalls zur Fertigung von Dosen eingesetzt. Der aus Frankreich stammende Begriff ‚maché‘ (= gekaut) lässt bereits auf das Fertigungsverfahren schließen. Die Papierfasern aus Lumpen wurden dabei nicht als flacher Bogen gefertigt, sondern als Papierbrei zu einer gewünschten Form verarbeitet. Anders als bei der Pappe konnten mit der Papiermaché sämtliche beliebige Formen und Verzierungen hergestellt werden. Idealerweise wurden die Handwerkskünste für Futterale und Papiermaché in Kombination ausgeübt.⁵³⁶

Sowohl für die Pappe- als auch für die Papiermachéfertigung verwendeten die Buchbinder bereits Makulatur (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 4.1), die als Kommunikationsmittel keine Verwendung mehr fand. Der Eintrag für die erklärende Definition dieses Begriffs in *Zedlers Universallexikon* in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts beschreibt die Makulatur folgendermaßen: „In der Druckerey bedrucktes Papier, so entweder verdorben, oder keinen Abgang findet, und anders nicht, als zum einwickeln, oder einpacken dienet“.⁵³⁷ Die Erläuterung bindet sowohl das Einwickeln von Waren mit Papier als auch das Verpacken

533 Vgl. Bockwitz: Karton im Wandel der Zeit. 1950, S. 21f. und vgl. Weiß: Zeittafel zur Papiergeschichte. 1983, S. 77. und vgl. Stopp, Carl: Die deutsche Kartonpapierindustrie. Band 100, Wirtschafts- und Verwaltungsstudien mit besonderer Berücksichtigung Bayerns. Leipzig: Deichert Verlag 1929, S. 7.

534 Vgl. Bockwitz: Karton im Wandel der Zeit. 1950, S. 45.

535 Vgl. Harms: Die Entwicklungsgeschichte der deutschen Buchbinderei in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts. 1902, S. 10.

536 Vgl. Helwig: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. 1965, S. 156f.

537 Art. Macheltur. In: Johann Heinrich Zedler (Hrsg.): Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschaften und Künste. Band 19, Halle/Leipzig: 1731–1754, S. 95. <https://www.zedler-lexikon.de/index.html?c=blaettern&zedlerseite=ze190081&bandnummer=19&seitenzahl=0081&dateifformat=1&view=150&supplement=0%27> [25.11.2020].

von Erzeugnissen mit eigens dafür gefertigten Behältern aus Papier ein. Die darin enthaltene Wertung lässt den Stellenwert von Kommunikationsmitteln gegenüber den Packmittelvorläufern deutlich werden. Zwar ist durch das Wirken Zedlers, als Hersteller von Lexika – die ebenfalls zur Kategorie der Kommunikationsmittel zählen – eine Voreingenommenheit zu vermuten. Aufgrund der Abbildung dieser Definition in einem Lexikon ist dennoch eine Allgemeingültigkeit für den Makulaturbegriff anzunehmen. So kann daraus geschlossen werden, dass zu jener Zeit – in der bereits ein allgemeiner Mangel an Lumpen (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 2), der vornehmlich den Kommunikationsmittelmarkt betraf, zu konstatieren war – für die Herstellung von Papierbehältern ausschließlich Altpapier eingesetzt wurde. Diese Vorgehensweise lässt sich im Sinne der Wiederverwertung ebenfalls als ein frühes Recycling betrachten, das durch die Transformation von für sekundäre Kommunikationsmittel unbrauchbaren Altpapier zur Verwendung als Werkstoff für die Fertigung von Behältern, wieder eine Aufwertung erfährt.

Eine weitere aus Frankreich stammende Papiervariation war der ‚Karton‘ beziehungsweise die ‚Kartonage‘ (franz. ‚carton‘ bzw. ‚cartonage‘). Die beiden Bezeichnungen werden oft synonym verwendet. In Fachkreisen unterscheidet sich jedoch der Karton als Material (Packstoff) von der Kartonage als Behältnis (Packmittel), das aus Karton gefertigt wird.⁵³⁸ Anders als bei Pappe und Papiermaché wird der seit der Mitte des 18. Jahrhunderts in Frankreich hergestellte Karton nicht durch das Zusammenkleben mehrerer Papierbögen oder die Formung mittels Papierbrei gefertigt. Sein hohes Flächengewicht wird stattdessen bereits während der Produktion durch die Zuführung einer höheren Menge des Faserstoffauflaufs erreicht, wobei sich dieser Faserstoff aus einer Mischung bestehend aus Hadernhalbstoffen, Altpapier und/oder Stroh zusammensetzte.⁵³⁹ Für Karton wurden dementsprechend sowohl neue als auch gebrauchte Fasern eingesetzt, wobei der Einsatz von frischen Fasern auf die angeforderten Festigkeitseigenschaften zurückzuführen ist. Der Einsatz beziehungsweise die Verwertung von Alt-

538 Vgl. Bockwitz: Karton im Wandel der Zeit. 1950, S. 50.

539 Vgl. ebd., S. 53f.

papier innerhalb der Herstellung dieser Packmittelvorläufer hat trotz der wertenden Beschreibung Zedlers vorwiegend praktische Ursachen. Die Anforderung an den Weißgrad respektive Kontrast zum Druckbild, die für Kommunikationsmittel vorherrschten, mussten für diese Behälter nicht berücksichtigt werden, da diese zum einen keinen Text abbildeten und zum anderen mit Bemalungen, Radierungen und/oder Kupferstichen geschmückt und verziert wurden, sodass die Oberfläche des Kartons nicht mehr sichtbar war.

Diese aus Papier gefertigten Behältnisse gelten als Wegbereiter für die sich während der Industrialisierung etablierende Packmittelbranche. Für eine maschinelle Packmittelproduktion ist jedoch ausschließlich die Kartonagenfertigung geeignet.⁵⁴⁰ Die Papiermaché war aufgrund der kunsthandwerklichen Fertigung für den sich etablierenden, industriell geprägten Verpackungsmarkt nicht relevant.

1.3 Die Herausbildung des Postwesens als Fundament für den Versandhandel

Das Postwesen formierte sich bereits zum Ende des 15. Jahrhunderts und bildete zunächst das Fundament – neben der Zustellung von Briefen – für die Distribution von Zeitungen und Zeitschriften. Später beförderte die Institution dann auch andere Waren, die innerhalb des Versandhandels vertrieben wurden – darunter auch Bücher. Zuvor beauftragten insbesondere der Kaiser, die Geistlichkeit und der Adel meist berittene Boten, die den Schriftverkehr beförderten. Begründer des Postwesens in Deutschland war der aus der Lombardei stammende Franz von Taxis (~1459–1517), der dem Adelsgeschlecht der ortsansässigen Tassos entstammte.⁵⁴¹ Dieser wurde Ende des 15. Jahrhunderts vom damaligen, der Habsburger Dynastie entstammenden, deutschen König und späteren Kaiser Maximilian I. (1459–1519) beauftragt, Post- und Kurierlinien auszubauen. Von Taxis trat in die Dienste des Königs, um diese Aufgabe zu erfüllen. Dabei lies er die Poststationen so positionieren, dass sie eine Tagesreise voneinander entfernt waren. Diese

⁵⁴⁰ Vgl. Stopp: Die deutsche Kartonpapierindustrie. 1929, S. 14.

⁵⁴¹ Vgl. Behringer: Im Zeichen des Merkur. 2003, S. 51f.

Stationen beeinflussten die regionale Entwicklung vor Ort grundlegend, sodass sie sich als zentrale Knotenpunkte für den Tausch und Handel von Waren etablierten.⁵⁴² Um 1530 wurde das Postwesen dann auch für die Allgemeinheit zugänglich, die sich zunächst, als Niederländische-Postroute bekannt, von den Niederlanden bis nach Italien erstreckte. Bis zur Mitte des 16. Jahrhunderts wurden die Routen über ganz Westeuropa, ausgebaut.⁵⁴³

Die Post war neben dem Papier als Informationsträger und dem Buchdruck als Informationsmittler die Voraussetzung für die erfolgreiche Etablierung und Verbreitung der Zeitung.⁵⁴⁴ Dabei handelt es sich nicht nur um den Vertrieb der gedruckten Zeitung, sondern auch um die zuvor erforderliche Lieferung der neuesten Meldungen an die Zeitungsdrucker, um die Nachrichten überhaupt erst drucken zu können. Für diese Entwicklung war ebenfalls der Ausbau der Postrouten ausschlaggebend. Sowohl Zeitungen als auch Zeitschriften wurden über die Post an Abonnenten befördert, wodurch sich das Postwesen als bedeutende Distributionsinstitution für Periodika konstituierte.⁵⁴⁵ Als Zeitungsstandorte etablierten sich wichtige Handelsstädte aber auch Residenzstädte.⁵⁴⁶ Mit der Herausbildung dieser Institution und der damit verbundenen Routinisierung des Vertreibens von Kommunikationsmittel als Handelsware, wurden bereits die Voraussetzungen für zukünftige Handelsformen geschaffen, die den Einsatz von Packmitteln, bevorzugt gefertigt aus Papier, erforderten.

Die Ausbreitung und Weiterentwicklung des Handels im 19. Jahrhundert, der einerseits eine Expansion des sekundären Kommunikationsmittelmarktes auslöste und andererseits die Notwendigkeit für den Einsatz von Packmitteln schuf, wurde durch den Papiermangel – aufgrund der Lumpennot – blockiert. Abhilfe schaffte erst die Entwicklung des Papiers auf der Basis des Rohstoffes Holz. Die technologische Trans-

542 Vgl. Deutsche Post DHL Group. Die Geschichte von Deutsche Post DHL Group. <https://www.dpdhl.com/de/ueber-uns/geschichte.html> [19.03.2020].

543 Vgl. Behringer: Im Zeichen des Merkur. 2003, S. 65f.

544 Vgl. Behringer, Wolfgang: Post, Zeitung und Reichsverfassung. Machtkämpfe zu Beginn des Zeitungswesens. In: Klaus Beyrer/Martin Dallmeier (Hrsg.): Als die Post noch Zeitung machte. Eine Pressegeschichte. Gießen: Anabas Verlag 1994, S. 40–63. Hier S. 40f.

545 Vgl. Haacke: Die Zeitschrift. 1961, S. 205.

546 Vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000, S. 68.

formation des Papier- und Druckerhandwerks zur Papier- und Druckindustrie, sowie die Ausweitung des Handels zunächst von Kommunikationsmitteln und wenig später auch von anderen Erzeugnissen stehen zur Aufhebung des Papiermangels aber auch zueinander in Wechselwirkung. Ebenso korreliert die Herausbildung eines industrialisierten Packmittelmarktes mit den genannten Entwicklungen.

2 Die Begründung eines eigenständigen Packmittelmarktes während der Industriellen Revolution

Die Untersuchung dieser Ära erstreckt sich von der Industriellen Revolution im 19. Jahrhundert bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs und gliedert sich in die Synthese eines systematischen und historischen Zugangs der zu analysierenden Merkmale. Als systematische Elemente konzentriert sich dieser Abschnitt – genauso wie im vorangegangenen Kapitel – zunächst auf die technische Entstehung von Packmitteln aus Papier aufgrund der Weiterentwicklung der durch den Buchbinder gefertigten Behälter. Darüber hinaus liegt der Fokus des Interesses auf der Etablierung der Verpackung als Kommunikationsmittel, wodurch das Packmittel neben seinen ursprünglichen Aufgaben als schützendes und transportfähiges Subsidium auch als sekundäres Medium (Vergleiche Einführung Kapitel III) fungiert. Des Weiteren steht die Herausbildung des Handels, insbesondere des Versandhandels, im Fokus des Interesses, der sich durch das Postwesen als distributive Institution etablieren konnte und den papierbasierten Packmittelmarkt aufgrund seines Wachstums forderte und förderte.

Ergänzend dazu legt der dritte Teil dieses Abschnitts die Zäsuren des Packmittelmarktes aufgrund des Einflusses der Nationalsozialisten innerhalb des Dritten Reichs offen. Mittels dieser historisch geprägten Untersuchung des Packmittelmarktes zwischen 1933 und 1945 wird der divergente Umgang dieser papierbasierten Erzeugnisse gegenüber denen des Kommunikationsmittelmarktes (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 2.3) offengelegt und parallel dazu die Bedeutung des Packmittels für die Ziele der Nationalsozialisten einsichtig gemacht.

2.1 Entwicklung des Packmittelmarktes als eigenständiger Industriezweig

Nach dem deutsch-französischen Krieg in den Jahren 1870/71 begann mit der Etablierung des *Deutschen Kaiserreiches* eine Ära des Wohlstandes. Die Etablierung eines Marktes, der einen massenhaften Packmitteleinsatz erforderte und die dafür notwendige Industrie, lässt sich erst zu dieser Zeit mit dem Beginn der Industrialisierung konstatieren. Reinmar Fürst (1973) fasst diese Revolution als Wechselwirkung ‚geistiger‘, ‚politischer‘ und ‚sozialer‘ Interferenz zusammen. Wirtschaftliche Innovationen gingen insbesondere mit dem Ausbau des Transportwesens einher. Die erste maschinell, mit Wasserdampf angetriebene, selbstfahrende Eisenbahn innerhalb Deutschlands wurde Ende 1835 in Betrieb genommen. Sie verdankt ihre Entstehung der vom schottischen Erfinder James Watt (1736–1819) rund 65 Jahre zuvor entwickelten Dampfmaschine.⁵⁴⁷ Die Voraussetzungen für das Betreiben der Eisenbahn schaffte der 1834 gegründete preußisch-deutsche Zollverein durch die einheitliche Vernetzung eines 8.000 Quadratmeilen großen Gebietes mit Eisenbahnschienen und ohne handelsbehindernde Zollschranken. Diese Entwicklungen dienten der Erleichterung zur Gewinnung regional und überregional vorkommender Ressourcen, die nun abgebaut und einfach transportiert werden konnten. Das wiederum eröffnete neue Möglichkeiten in der mechanisierten Massenproduktion und führte zur Ausweitung des Handels, der sich wiederum positiv auf Industrie und Wirtschaft auswirkte.⁵⁴⁸

Die aufgrund der besseren Lebensbedingungen in den Städten ausgelöste Landflucht führte zu einer starken Reduktion landwirtschaftlicher Betriebe. Laut Hans Wichmann (1987) sank die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe zwischen 1880 und 1933 von 40 auf 21 Prozent gemessen an der Gesamtbevölkerung. Dagegen erhöhte sich die Zahl an Großbetrieben mit 10.000 Unternehmen und 1,6 Mio. Arbeitern (1882) auf 32.000 Betriebe und 5,4 Mio. Beschäftigte (1907). Die zuvor für den Eigenbedarf auf Vorrat produzierten Nahrungsmittel kaufte man

547 Vgl. Fürst: Verpackung gelobt, getadelt, unentbehrlich. 1973, S. 19.

548 Vgl. Zentzytzki: Verpackung. 1954, S. 25.

nun in den, durch die Gewerbefreiheit begünstigten, neuen Betrieben meist für den Tages- oder Wochenbedarf ein. Diese Entwicklung hatte zur Folge, dass die Unternehmen ihre Ware massenhaft und ebenso auf Vorrat produzieren mussten, um die Nachfrage der KonsumentInnen persistent befriedigen zu können. Die Veränderungen förderten den Handel und schufen ein höherfrequentiertes Kaufverhalten, wodurch die Entwicklung eines eigenständigen Marktes für Packmittel, die den Transport sowie die Haltbarkeit von Lebensmitteln und anderen Erzeugnissen sicherstellten, begünstigt wurde.⁵⁴⁹ McLuhan führt diese erfolgreiche Genese des Wirtschaftens und Handelns auf die Erfahrungen durch die Fertigung und den Vertrieb von Büchern, Zeitungen und Zeitschriften mittels Buchdruck als erste Massenware beziehungsweise als erstes ‚Konsumgut‘ zurück.⁵⁵⁰

Die Steigerung des Erwerbs von Waren und der dadurch generierte massenhafte Bedarf von Verpackungen ermöglichte eine Spezialisierung der bis dato im Buchbinderhandwerk vereinten Branchen, wodurch sich die Fertigung von Behältern zu einem eigenständigen und maschinenbasierten Industriezweig entwickelte, die heute unter der Bezeichnung Verpackungs- beziehungsweise Packmittelindustrie geführt wird.⁵⁵¹ Diese Packmittel, für deren Etablierung, neben der Erfahrung innerhalb der drucktechnischen Fertigung von Kommunikationsmittel sowie deren Verbreitung, insbesondere die Fixierung von Wissen und Information und damit die inhaltliche Überlieferung jener Mittel vorausgeht, sind in ihrer Funktion durch eine innere Medialität und eine äußere Destination zu beschreiben. Unter der äußeren Destination ist das substantielle Packmittel zu verstehen, das die Erzeugnisse ab dem Zeitpunkt ihrer Fertigung bis zum Ge- und/oder während des Verbrauchs zu schützen und/oder deren Transport zu sichern und zu erleichtern. Für Packmittel aus Papier ist eine Übereinstimmung der Anforderungen mit denen von Kommunikationsmitteln zu erkennen,

549 Vgl. Wichmann, Hans: Warenverpackungen unter formalen und graphischen Aspekten. In: Eugen Leitherer/Hans Wichmann (Hrsg.): Reiz und Hülle: Gestaltete Warenverpackungen des 19. und 20. Jahrhunderts. Basel/Boston/Stuttgart: Birkhäuser Verlag 1987, S. 142f.

550 Vgl. McLuhan: Die Gutenberg-Galaxis. McLuhan Reader. 1997, S. 84.

551 Vgl. Helwig: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. 1965, S. 283f.

die jedoch durch Eigenschaften wie Festigkeit und Stabilität ergänzt werden müssen. Durch die innere Medialität ist das Packmittel auch als persuasives Kommunikationsmittel zu verstehen, das jedoch – anders als bei den Medien Buch, Zeitung und Zeitschrift – nur dann zum Einsatz kommt, wenn der Bedarf für eine äußere Destination gegeben ist. Dieser Aspekt erklärt die im Folgenden gewählte Reihenfolge, innerhalb der die innere Medialität nach der äußeren Destination anzuordnen ist. Dennoch obliegt die Entwicklung des Packmittelmarktes in Zusammenhang mit dessen relevanten Faktoren einer wechselseitigen Befruchtung von äußerer Destination und innerer Medialität.

Die sogenannte Dauer-Verpackung, die vor der Industrialisierung bevorzugt genutzt wurde, fertigte man nicht für ein bestimmtes Erzeugnis. Sie wurde dauerhaft – so lange deren Funktionsfähigkeit gewährleistet war – und wiederholt eingesetzt und zählt somit zu den Gebrauchsgegenständen. Der sich zu jener Zeit formierende Packmittelmarkt fokussierte jedoch nicht mehr den Einsatz jener Gebrauchsgegenstände, sondern förderte die Verwendung von laut Zentzytzki (1954) sogenannten ‚verlorenen‘ und heute als ‚Einweg‘-bekanntem Verpackungen, die speziell zum Schutz und für den Transport sowie für die Vermarktung eines Erzeugnisses zum Einsatz kamen.⁵⁵²

Ein Packmittel, das für die einmalige Nutzung als solches zum Einsatz kam, konnte sich erst durch die maschinelle Massenfertigung von Packstoffen etablieren. Neben den Packmitteln aus Papier wurden während der Zeit der Industrialisierung auch Packmittel aus anderen Materialien entwickelt. Diese durchliefen jedoch sehr differente temporale und einsatzbedingte Entwicklungsprozesse und sind – trotz ihrer Rubrizierung unter dem Begriff Packmittel – innerhalb dieser Arbeit nicht relevant. Beispiele dafür sind Packmittel aus Glas, deren Ursprung in Ägypten Jahrtausende zurückliegt,⁵⁵³ oder Konserven aus Weißblech, die anfangs zur Konservierung von Lebensmitteln für die Versorgung von Soldaten im Krieg entwickelt wurden und bis heute

552 Vgl. Zentzytzki: Verpackung. 1954, S. 19.

553 Vgl. Fürst: Verpackung gelobt, getadelt, unentbehrlich. 1973, S. 36.

als Packmittel im Einzelhandel genutzt werden.⁵⁵⁴ Papier war und ist jedoch bis heute der quantitativ wichtigste Packstoff innerhalb der Verpackungswirtschaft. Darüber hinaus förderte der soziale und ökonomische Wandel während der Industrialisierung die Differenzierung verschiedener Verpackungsarten, wie beispielsweise Einzel-, Sammel- oder Versandverpackungen.⁵⁵⁵

Die Branche sah sich während der Industrialisierung bis zum Ersten Weltkrieg grundsätzlich einem kontinuierlichen Wachstum gegenüber. Die Kundschaft der jungen Verpackungsindustrie bestand damals vornehmlich aus Konditoreien, Apotheken und Kaufleuten, die für den Verkauf ihrer Waren Tüten und Kartonagen benötigten.⁵⁵⁶ Zum Ende des 19. Jahrhunderts zählte die Industrie rund 460 Unternehmen mit etwa 13.000 Arbeitern.⁵⁵⁷ Interessant dabei ist, dass mit Beginn der Industriellen Revolution, die zuvor in Technik und Wirtschaft bevorzugt genutzte Ressource Holz durch die Rohstoffe Kohle und Eisen ersetzt wurden. Zur selben Zeit begann man jedoch Holz für die Herstellung von Papier einzusetzen.⁵⁵⁸ Die Blockaden im Ersten Weltkrieg führten jedoch zu einem Mangel an Packstoffen, da viele Rohstoffe aus dem Ausland bezogen wurden. Zudem führte die Inflation in den

554 Die Erfindung der Lebensmittelkonserve läutete die Gründung – noch vor der Verpackung aus Papier – einer europäischen Verpackungsindustrie im Zuge der Industriellen Revolution ein. Seinen Ursprung hatte dieses Packmittel in Frankreich zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Einige Jahre zuvor rief das Directoire der Französischen Revolution die Erfinder des Landes dazu auf, eine Methode zu entwickeln, die erlaubt Lebensmittel haltbar und transportfähig zu machen um die Versorgung der Soldaten in den bevorstehenden Kriegen zu gewährleisten. Dem Entdecker des Verfahrens für den Erhalt von Frische und Nährwert verschiedener Lebensmittel für mehrere Monate wurden 12.000 Francs versprochen. Das üppige Preisgeld veranlasste den in Paris niedergelassenen Süßwarenfabrikanten François Nicolas Appert (1749–1841) sich der Forschung nach der, zu dieser Zeit noch unbekannt, Konservierung zu verschreiben. Für seine Erfindung kamen zunächst Glasflaschen zum Einsatz. Die Anwendung der Konservierung in Weißblechdosen wurde von Bryan Donkin (1768–1855) entwickelt. Vgl. Fürst: Verpackung gelobt, getadelt, unentbehrlich. 1973, S. 38f.

555 Vgl. Zentzytzki: Verpackung. 1954, S. 19f.

556 Vgl. Schmidt-Bachem: Aus Papier. 2011, S. 77.

557 Vgl. 100 Jahre Berufsgenossenschaft Druck- und Papierverarbeitung 1885–1985. Herausgegeben von der Berufsgenossenschaft Druck- und Papierverarbeitung. Wiesbaden/Mainz 1985, S. 41. Diese Daten umfassen die Tüten, Papiersack-, Papierwaren-, Kartona- gen-, Briefumschlag, Etikettenindustrie usw.

558 Vgl. Fürst: Verpackung gelobt, getadelt, unentbehrlich. 1973, S. 19f.

Nachkriegsjahren zu chaotischen Verhältnissen innerhalb der Branche. Diese Zäsur des Mangels schaffte jedoch erstmals ein Selbstverständnis als eigenständiger Packmittelmarkt, für den auch die Anforderungen an den Packstoff Papier graduell angepasst wurden, sodass sich die Spezifizierung *Verpackungspapiere* herausbildete, die seither den *Grafischen Papieren* als Hauptsorte gegenüber steht. In der Mitte der 1920er Jahre wurde die erste Fachzeitschrift namens *Die Verpackung* gegründet. Erstmals beschäftigten sich auch Hochschulen – beispielsweise in Dresden – mit technischen Verpackungsfragen und der Entwicklung verschiedener Prüfmaschinen, die dem modernen Verpackungsingenieur heute noch als Standardausrüstung dienen.⁵⁵⁹

Die durch die Industrialisierung hervorgerufenen Innovationen innerhalb der Wirtschaft und des Handels brachten auch die Notwendigkeit neuer Verpackungen mit sich, zu denen auch die zur damaligen Zeit noch unbekanntes aus Papier gefertigten Tüten und Beutel gehörten. Damals produzierte der Einzelhandelskaufmann ein trichterförmiges Behältnis aus Papier für seine verkaufte Ware von Hand. Dieses Packmittel erinnerte an ein Horn, mit dem die Nachtwächter zu jener Zeit ihre Signale ertönen ließen. Im Volksmund etablierte sich daher schnell der Begriff ‚Tuten‘, der heute, nur leicht verändert als ‚Tüte‘, fest im deutschen Wortschatz verankert ist. In der Mitte des 19. Jahrhunderts, etwa zur Zeit der Erfindung des Holzschliffs, begann man in Deutschland mit der maschinellen Fertigung von Tüten.⁵⁶⁰ Im Jahre 1853 gründete der Buchbindermeister Gumpert Bodenheim (1809–1887) in Allendorf a. d. Werra (Hessen) die erste Tütenfabrik der Welt, mit der die Industrialisierung innerhalb der Papier- und Pappeverarbeitung Einzug nahm. Kurze Zeit später baute Bodenheim seine Fabrik, die sich insbesondere durch die Arbeitsteilung als modernes Unternehmen auszeichnete, mit der Fertigung weiterer Papierwaren aus, zu denen unter anderem die Herstellung von Briefumschlägen, Geschäftsbüchern und Kartonagen zählten. Zudem war es dem Unternehmen möglich, Drucksachen in kleinen Auflagen herzustellen.⁵⁶¹ Mit diesem Unternehmen

559 Vgl. Zentzytzki: *Verpackung*. 1954, S. 37f.

560 Vgl. ebd., S. 31.

561 Vgl. Schmidt-Bachem: „Papierwaren“ & Cartonagen. 2003, S. 53–56.

war erstmals eine moderne Produktionsstätte geschaffen, die sowohl den papierbasierten Packmittel- als auch den Kommunikationsmittelmarkt bediente. Obwohl noch keine vollautomatische Maschinenherstellung möglich war, erinnert die Produktionsmethode, bereits an die automatische Fließbandfertigung. Einfluss nahm die Fabrikationsart zudem auf die weitere Entwicklung des sich zu jener Zeit etablierenden Packmittelmarktes.

Für Kartonagen- und Pappschachteln verzeichnete man erste verfahrenstechnische Erfolge zum Ende des 19. Jahrhunderts. Der 1878 von Ferdinand Emil Jagenberg (1817–1905) in Düsseldorf gegründete Papiergroßhandel beschäftigte sich mit der Produktion von Maschinen für die Herstellung von Kartonagen.⁵⁶² Das Patent für die erste Kartonagen-Rändelmaschine⁵⁶³ und ein weiteres für eine Bogen-Anleimmaschine führten den heute noch existierenden Maschinenbaubetrieb zum Durchbruch als Großunternehmen.⁵⁶⁴ Diese Innovationen dienten als Grundstein für den Bau von Maschinen zur Herstellung von Faltschachteln. Anfang des 20. Jahrhunderts wurde die erste Faltschachtel-Klebemaschine mit einer Produktionsleistung von 50 Schachteln pro Minute in Betrieb genommen. Die Weiterentwicklung der Verfahrenstechnik erforderte ein präzises Zusammenspiel aller relevanten Arbeitsschritte, zu denen je nach Anforderung an das Packmittel Prozessschritte wie Greifen, Zuführen, Bereitlegen, Falzen, Biegen, Richten, Anleimen, Andrucken, Verschließen und Weiterleiten zählten.⁵⁶⁵ Ab 1911 waren vollautomatische Maschinen verfügbar, die sowohl die Herstellung als auch die Befüllung sowie das Verschließen der Packung durchführen konnten.⁵⁶⁶

Nachdem sich Schachteln und Tüten als nützliches Beiwerk zum Schutz und für den Transport etabliert hatten, wurden diese alsbald mittels Farbdruck ästhetisch optimiert und mit Informationen über den Inhalt versehen. Laut Zentzytzki bedruckte man entweder das

⁵⁶² Vgl. Jagenberg. Pioniergeist seit über 140 Jahren. <https://www.jagenberg.com/de/die-gruppe/geschichte/> [04.12.2021].

⁵⁶³ Rändeln bedeutet Prägen (Veredelungsverfahren).

⁵⁶⁴ Vgl. Schmidt-Bachem: Aus Papier. 2011, S. 131.

⁵⁶⁵ Vgl. Zentzytzki: Verpackung. 1954, S. 33f.

⁵⁶⁶ Vgl. Schmidt-Bachem: Aus Papier. 2011, S. 587f.

Packmittel oder Etiketten, die zugleich das Packmittel verschlossen, sodass dadurch die Unversehrtheit des Packgutes gewährleistet werden konnte.⁵⁶⁷ Diese Innovationen liefern ein Beispiel für die Interferenz zwischen Packmitteln und Kommunikationsmitteln.

Eine weitere richtungsweisende Erfindung für die Separierung der Kartonagenindustrie auf Basis des Packstoffes Papier zu dieser Zeit war die zu Verpackungszwecken einsetzbare Wellpappe. Diese Idee stammte von dem New Yorker Apotheker Albert L. Jones (1864–1947), der seine Innovation 1871 als gewelltes Packpapier patentieren ließ, mit dem Zweck gläserne Erzeugnisse wie Flaschen und Phiolen sicher zu verpacken. Drei Jahre später verkaufte er die Erfindung an seinen Landsmann Henry D. Norris (1844–1917), der zusammen mit Robert H. Thompson (o. J.–1910) kurze Zeit später das erste Wellpappen-Unternehmen der Welt gründete. Rund 10 Jahre später expandierte das Unternehmen nach Europa. Die Gründer eröffneten dort weitere Standorte zunächst in London, anschließend im deutschen Kirchberg bei Jülich und später auch in Frankreich. Seit ihrer Erfindung wurde die Wellpappe sowie ihr Herstellungsverfahren weiterentwickelt und optimiert. Neben der anfänglichen Produktion von einseitigen entwickelten sich bald auch doppelseitige Wellpappenerzeugnisse. Um die Jahrhundertwende wurden Maschinen mit einer Arbeitsbreite von rund einem Meter und einer Leistung von fünf Metern pro Minute gebaut und eingesetzt.⁵⁶⁸ Unabhängig von den Innovationen innerhalb des Handels beziehungsweise der Wirtschaft legt die Herausbildung der sogenannten Packmittelarten die Abhängigkeit für die Gründung einer papierbasierten Verpackungsindustrie von zwei divergenten Voraussetzungen offen. Darunter ist einerseits die Bereitstellung einer ausreichenden Menge des Werkstoffes Papier zu verstehen, ohne die eine maschinelle Fertigung sowie deren permanente Weiterentwicklung nicht möglich wäre. Andererseits liefert der bereits seit Gutenberg wachsende Kommunikationsmittelmarkt die Kenntnisgrundlage zu Themen wie Materialkunde und Verfahrenstechnik. Es sei darauf hingewiesen, dass sich

⁵⁶⁷ Vgl. Zentzytzki: Verpackung. 1954, S. 34.

⁵⁶⁸ Vgl. Stobbe, Otto: Wellpappen-Handbuch. Teil 1, Frankfurt am Main: VDW, Verband der Wellpappen-Industrie e.V. 1963, S. 21–31.

diese Voraussetzungen gegenseitig bedingen und zudem in Wechselwirkung zu den Innovationen innerhalb des Handels und der Wirtschaft stehen.

2.2 Das Packmittel als sekundäres Kommunikationsmittel

Das Packmittel kann zudem auch als Kommunikationsmittel eingeordnet werden. Mit der Bedruckung der Oberfläche erhält es auch eine innere Medialität. Klaus Kerschensteiner, greift in seiner Dissertation *Verpackungssemiotik* (2019) eine Beschreibung von Ulrich Schmitz auf, der die Verpackung als Nebenbei-Medium⁵⁶⁹ bezeichnet. Aus der Perspektive Kerschensteiners geht die Verpackung jedoch über diesen Medienstatus hinaus:

„Technisch gesehen vermittelt Verpackung Informationen über ihren Inhalt, organisatorisch betrachtet liegt ihr Nutzen in der Schaffung von Öffentlichkeit, und nicht zuletzt ist sie semiotisch verstanden ein Produkt aus Auswahl und Kombination verschiedener Zeichensysteme. Darüber hinaus ist Verpackung auch ein Massenmedium, da sie mit einer breiten Massenrezipientenschaft kommuniziert und dadurch die Kriterien für Massenmedien erfüllt.“⁵⁷⁰

Demnach fungiert die Verpackung respektive das Packmittel als Sender und übermittelt Information. Dadurch entspricht es einem sekundären Kommunikationsmittel. Diese Kriterien bieten geeignete Voraussetzungen für die Distribution und Absatzförderung von Markenartikeln. Die durch die Industrialisierung gangbare Maschinenproduktion begünstigte nicht nur die massenhafte Packmittelproduktion, sondern auch die Etablierung des Markenartikels als normiertes beziehungsweise standardisiertes Erzeugnis, dessen wichtigste Merkmale ortsunabhängige und stets identische Verkaufspreise genauso wie eine einheitliche

⁵⁶⁹ Die Hauptfunktion dient nicht der Kommunikation bzw. Information. Vgl. Schmitz, Ulrich: *Sprache in modernen Medien. Einführung in Tatsachen und Theorien, Themen und Thesen*. Berlin: Erich Schmidt Verlag 2004, S. 100f.

⁵⁷⁰ Kerschensteiner: *Verpackungssemiotik*. 2019, S. 23.

Produktqualität darstellen. Diese Kriterien lassen sich am besten über eine einheitliche Verpackung kommunizieren. Neben dem Schutz der Ware sowie deren Transportfähigkeit begann die Verpackung demnach zu jener Zeit erstmals signifikante Aufgaben hinsichtlich der Absatzförderung zu übernehmen. Die Ware wurde in Kombination mit der Marke als Alleinstellungsmerkmal – als Abgrenzung zu konkurrierenden Produkten – sowohl über das Packmittel als auch zusätzlich über sekundäre und tertiäre Medien beworben. Diese Genese förderte demnach nicht nur den Bedarf nach *Verpackungspapieren*, sondern zudem auch – neben dem wachsenden sekundären Kommunikationsmittelmarkt mit Büchern, Zeitungen und Zeitschriften – den Absatz für *Grafische Papiere*. Der werbende Einsatz der Verpackungen war für viele Markenartikel erfolgreich und hatte deren Expansion zur Folge.⁵⁷¹ Die maschinellen und vertriebsbedingten Innovationen boten alsbald Raum für neue Industrien. Ab der Mitte des 19. Jahrhunderts zählten die Nahrungs-, Schokoladen-, Tabak-, Seifen-, Parfüm-, Arznei-, Körperpflege und Waschmittelindustrie zu den wirtschaftlich bedeutenden Branchen. Dies lockte verschiedene Wettbewerber an, die für den Fortschritt sowie für die Weiterentwicklung der Industrien nützlich waren und zudem das Wachstum des Packmittelmarktes begünstigten.⁵⁷²

Um die Funktionalität als Kommunikationsmittel einzunehmen, ist die Bedruckung des Packmittels erforderlich. Dafür setzte man zu jener Zeit das Verfahren des Anilindrucks, der in der Mitte des 19. Jahrhunderts zunächst für die Tapetenproduktion verwendet wurde, ein. Mit diesem Druckverfahren, das genauso wie der Buchdruck (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 1.1) als sogenanntes Hochdruckverfahren funktioniert, war es möglich auch kleinere Auflagen herzustellen. Im Vergleich zu den drucktechnischen Innovationen innerhalb der grafischen Industrie war der Anilindruck – heute Flexodruck aufgrund der flexiblen Druckplatte – von geringerer Qualität, die jedoch mit der erforderlichen Reduktion der Kosten für das Bedrucken von Packmitteln

571 Vgl. Leitherer, Eugen: Warenverpackungen unter technischen und sozio-ökonomischen Kriterien. In: Eugen Leitherer/Hans Wichmann (Hrsg.): Reiz und Hülle. Gestaltete Warenverpackungen des 19. und 20. Jahrhunderts. Basel/Boston/Stuttgart: Birkhäuser Verlag 1987, S. 22.

572 Vgl. Zentzytzki: Verpackung. 1954, S. 30.

einherging. Bis heute kommt der Flexodruck für die Beschriftung von Verpackungen zum Einsatz.⁵⁷³

Grundsätzlich geht der papiertechnischen Entwicklung des Packmittelmarktes während der Industrialisierung die Genese des sekundären Kommunikationsmittelmarktes voraus. Zwar fand der Übergang von der handwerklichen zur maschinenbetriebenen Industriefabrikation innerhalb des grafischen Sektors zur selben Zeit wie die Entstehung der Packmittelindustrie statt. Dennoch konnte das grafische Gewerbe mit der Produktion von Büchern, Zeitungen und Zeitschriften temporal auf weitreichendere Kenntnisse im Hinblick auf die Herstellungs- und Distributionspraxis zurückgreifen, von der die sich herausbildende papierbasierte Verpackungsbranche profitierte. Darüber hinaus war die Industrialisierung sämtlicher Branchen durch die Entwicklung und Vervielfältigung von Büchern, Zeitungen und Zeitschriften als „Mittler des geschriebenen und gesprochenen Wortes“⁵⁷⁴, die mit der Vertiefung und Weiterentwicklung von Wissen und Erfahrung einherging, überhaupt erst möglich. Welche distributiven Möglichkeiten mit der Etablierung des Packmittelmarktes generiert wurden und wie diese den Kommunikationsmittelmarkt beeinflussten, ist Gegenstand der Untersuchung des nächsten Abschnitts.

2.3 Das Wachstum des Papierbedarfs durch die Evolution des Handels

Die vor der Industriellen Revolution durch mobile Händler und Jahrmärkte geprägte Handelslandschaft veränderte sich nun zunehmend. Trotz eines noch signifikanten Anteils der Bevölkerung, die sich zu jener Zeit durch landwirtschaftliche Selbstversorgung ernährte, entwickelten sich bereits viele Handelsmerkmale, die bis heute Gültigkeit besitzen.⁵⁷⁵ Ausschlaggebend für das Erfordernis eines Packmittels aus Papier waren zu jener Zeit sowohl der Handel durch die Einführung von Warenhäusern und des Kleinhandels als auch des Versandhandels.

573 Vgl. Teschner: Druck- und Medientechnik. 2017, 344f.

574 Timm: Papier und Druck um 1800. 1973, S. 147.

575 Vgl. Berekoven, Ludwig: Geschichte des deutschen Einzelhandels. Frankfurt am Main: Deutscher Fachverlag 1986, S. 28f.

„Um die Jahrhundertwende hatte sich eine Käuferschicht aus Traditionsadel und Besitzbürgertum herausgebildet, die einen aufwendigen (bis protzigen) Lebensstil auch beim ‚shopping‘ entfalten wollte. Die Gelegenheit zu einem Erlebnis-einkauf bot sich auf den neuen Boulevards (Champs-Élysées 1880, Kurfürstendamm 1881) und in den Warenhaus-Palästen der Großstädte. Für die (Spontan-/Impuls-)Einkäufe in dieser status- und etiketteorientierten Umgebung erwartete die Kundschaft eine zeitgemäße und dem Müßiggang angepaßte Verpackung.“⁵⁷⁶

Heinz Schmidt-Bachem (2001) beschreibt damit das Klientel, das zu jener Zeit in Warenhäusern einkaufte. Uwe Spiekermann (1999) legt zudem in seiner Dissertation *Basis der Konsumgesellschaft* die Entwicklung des Kleinhandels ab dem zweiten Drittel des 19. Jahrhunderts offen.⁵⁷⁷ Diese für den stationären Einzelhandel gefertigten Verkaufsverpackungen dienten sowohl dem Schutz und der Transportfähigkeit als auch der persuasiven Kommunikation. Dadurch wird die Nachfrage nach Packmittel zu jener Zeit für den Distributionskanal Ladeneinzelhandel deutlich. Die Warenhäuser waren jedoch nicht die einzigen Verkaufsorte, die den Einsatz von Packmittel erforderten.

Um den Einfluss des Informationszeitalters auf den Bedarf nach *Verpackungspapieren* zu illustrieren, ist zudem die Untersuchung der Entstehung des Versandhandels erforderlich, der sich in Deutschland während der Industriellen Revolution – neben der Etablierung von Warenhäusern – herausbildete und als Vorläufer des Onlinehandels schon damals die Nachfrage nach *Verpackungspapieren* förderte.

Da sich bereits Jahrhunderte zuvor ähnliche Handelsarten – beispielsweise durch reisende Händler – etablierten, ist eine Abgrenzung des Versandhandels von anderen Vertriebsarten erforderlich. *Der Bundesverband des Deutschen Versandhandels e.V. (BVH)* leitet diese Charakterisierung anhand von drei kennzeichnenden Eigenschaften ab. Die

576 Schmidt-Bachem, Heinz: Tüten, Beutel, Tragetaschen. Zur Geschichte der Papier, Pappe und Folien verarbeitenden Industrie in Deutschland. Münster: Waxmann Verlag GmbH 2001, S. 190.

577 Vgl. Spiekermann, Uwe: Basis der Konsumgesellschaft. Entstehung und Entwicklung des modernen Kleinhandels in Deutschland 1850–1914. In: Schriftenreihe zur Zeitschrift für Unternehmensgeschichte. Band 3, München: C.H. Beck Verlag 1999, S. 153.

im Folgenden beschriebene Definition ist bereits auf aktuelle Aspekte des Handels angepasst. Im Grunde bestand diese Gültigkeit jedoch schon seit den Anfängen des Versandhandels. Demnach gilt eine Distribution als Versandhandel, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:⁵⁷⁸

1. Sämtliche Güter werden über Kommunikationsmittel durch eine Privatperson oder ein Gewerbe angeboten.
2. Der Erwerb erfolgt über Kommunikationsmittel in räumlicher Distanz.
3. Der Vertrieb erfolgt durch die Post oder andere für den Versand tätige Unternehmen oder Institutionen.

Das erste Kriterium legt die Abhängigkeit des Distanzhandels von der Bewerbung des Angebots durch Kommunikationsmittel – während der Industrialisierung sekundärer und tertiärer Art – dar. Der Kauf in räumlicher Distanz als zweiter Aspekt legt zugleich die Aufgabe des Packmittels fest. Diese beschränkt sich vorwiegend auf den Schutz sowie die Transportfähigkeit der Ware. Persuasive Eigenschaften durch die Beschriftung mittels Druck ist für den Distanzhandel nicht erforderlich. Die Kaufentscheidung findet bereits vor Erhalt der Ware statt. Dennoch kommuniziert ein mittels Packpapier umhülltes Gut ebenfalls, wenngleich auch nonverbal. Der dritte Faktor leitet bereits auf eine erforderliche Voraussetzung für die Genese des Versandhandels innerhalb Deutschlands über. Das im 16. Jahrhundert eingeführte Postwesen, das als Institution bereits mit dem Vertrieb von Briefen aber auch Zeitungen und Zeitschriften betraut war, baute sein Beförderungsnetz seit dem Beginn der Industrialisierung weiter aus und übernahm mit der Etablierung des Versandhandels auch die Distribution von anderen Erzeugnissen – darunter auch Bücher.⁵⁷⁹ Der Versandhandel bestach bereits damals durch divergente Vorteile gegenüber dem stationären Handel, die sich durch günstigere Preise, einer räumlich unabhängigen Verfügbarkeit sowie Bequemlichkeit ausdrückten. Zudem bewertete man die Qualität von Erzeugnissen, die man direkt vom Produzenten

⁵⁷⁸ Vgl. Hoffmann, Dorothee: *Versandhandel in Deutschland. Eine Informationsschrift*. 5. erweiterte, ergänzte und aktualisierte Auflage, Frankfurt am Main: Bundesverband des Deutschen Versandhandels 2002, S. 22.

⁵⁷⁹ Vgl. Haug/Kruse: *Geschichte des Versandbuchhandels*. 2004, S. 8.

bezog, höher als Waren, die über einen mehrstufigen Distributionsweg erworben wurden.⁵⁸⁰

Auch Kommunikationsmittel wurden über den Versandhandel vertrieben. Als Beispiel sei hier der Vertrieb des Buches illustriert. Es wurde erstmals die Erlaubnis erteilt, den Zeitungen und Zeitschriften Werbung für Bücher beizulegen, sodass der gesamte Abnehmerkreis eines durch die Post vertriebenen Periodikums damit erreicht werden konnte. Als innovatives Werbematerial wurden ab 1925 nicht personalisierte Postwurfsendungen – die sogenannte Massendrucksache –, die man aber dennoch zielgerichtet nach Region oder Tätigkeit versandte, eingesetzt.⁵⁸¹ Der Versandhandel förderte den Papierbedarf demnach in zweierlei Hinsicht. Zum einen wurde bereits damals Papier als Packstoff eingesetzt und zum anderen erfolgte die Bewerbung der innerhalb des Distanzhandels angebotenen Ware bevorzugt über Kommunikationsmittel aus Papier.

Seit 1870 etablierte sich der Versandhandel mit einem umfassenden Warenangebot. Als erstes Unternehmen im Versandhandel machte sich der im Jahre 1870 gegründete und heute noch aktive Leipziger Herenausstatter *Mey & Edlich* einen Namen. Der damals tätige Geschäftsmann Ernst Mey (1844–1903) entdeckte während einer Reise nach Paris – in Frankreich war der Versandhandel bereits als Vertriebsform bekannt – den abnehmbaren Hemdkragen aus Papier als vielversprechende Handelsware und begann diesen auch in Deutschland zu vertreiben. Seine Motivation, in das Versandhandelsgeschäft einzusteigen, setzte er 1886 mit der Einführung eines bebilderten Katalogs um, den er an potenzielle KundInnen verschickte, um sein Angebot an Hemdkragen damit einsichtig zu machen.⁵⁸² Dem Textilhersteller folgte kurz darauf das niedersächsische Unternehmen *August Stukenbrok Einbeck*,

580 Vgl. Prochazka, Klaus: *Versandhandel in Deutschland. Eine Informationsschrift*. 3. erweiterte, ergänzte und aktualisierte Auflage, Frankfurt am Main: Bundesverband des Deutschen Versandhandels 1993, S.18f.

581 Vgl. Haug/Kruse: *Geschichte des Versandbuchhandels*. 2004, S. 32f.

582 Vgl. Loh-Kliesch, André: *Leipzig-Lexikon. Mey, Ernst*. o.J. https://www.leipzig-lexikon.de/biogramm/Mey_Ernst.htm [23.01.2021] und vgl. The New York Public Library. Digital Collections. <https://digitalcollections.nypl.org/items/510d47e0-fd17-a3d9-e040-e00a18064a99#/?zoom=true> [23.01.2021] und vgl. Mey & Edlich 1870. *Über uns*. https://www.mey-edlich.de/ueber_uns [20.03.2020].

das sich zunächst mit der Produktion sowie dem Vertrieb von Fahrrädern beschäftigte. Das Sortiment wurde im 20. Jahrhundert mit zahlreichen anderen Erzeugnissen, wie Nähmaschinen, Uhren, Ferngläsern u. v. m. erweitert. Das zunächst erfolgreiche Unternehmen wurde jedoch aufgrund der Weltwirtschaftskrise 1932 geschlossen.⁵⁸³ Weitere zahlreiche Gründungen von Versandhändlern folgten nach dem Ersten Weltkrieg. Dazu gehörten unter anderem der *Baur Versand* (1925) mit dem Vertrieb von Schuhen und später weiteren Erzeugnissen,⁵⁸⁴ sowie das Versandhaus Quelle (1927) mit einem breiten Sortiment an Waren.⁵⁸⁵ Um die Güter unbeschädigt und sicher an die KonsumentInnen liefern zu können, war das Verpacken der Waren erforderlich. Grundsätzlich wurde dafür der Packstoff Papier in Form von Packpapier, Kartonagen oder Faltschachteln als Packmittel eingesetzt, da dieser Werkstoff im Vergleich zu anderen Packstoffen durch den geringen Preis sowie einem niedrigen Flächengewicht konkurrenzlos war und gleichzeitig ausreichend Schutz für die sichere Verwahrung der Erzeugnisse gewährleistete.⁵⁸⁶ Natürlich beeinflussten die politischen Verhältnisse sowie der Erste Weltkrieg den Handel in besonderem Maße, sodass auch die Verpackungswirtschaft – unabhängig vom Rohstoffmangel durch den fehlenden Import aufgrund von kriegsbedingten Blockaden – einbrach. Es wurden jedoch Packmittel für die Lebensmittel zur Versorgung der Soldaten benötigt, sodass Paketiermaschinen zu jener Zeit weiterhin Absatz fanden.⁵⁸⁷

Der Versandhandel als neuer Distributionskanal förderte den Papierverbrauch in vielerlei Hinsicht direkt und indirekt. Zunächst mussten – und müssen bis heute – die Erzeugnisse für deren Versand

583 Vgl. Historisches Weserbergland. Fahrradfabrikant und Versandhandelsponier – August Stukenbrok; <https://www.historisches-weserbergland.de/entdecken/historische-staedte/einbeck/august-stukenbrok.html> [08.07.2020] und vgl. Heege, Elke/Plümer, Erich: Fahrrad-Fabrik August Stukenbrok Einbeck. Die Geschichte eines Versandhauses. Oldenburg: Isensee Verlag 1996.

584 Vgl. Baur Gruppe. Vom Schuhversand zum Online-Händler. <https://www.baur-gruppe.com/de/Ueber-uns/historie.php> [08.07.2020].

585 Vgl. Etschreit, Georg: Fräulein Gretel von der Quelle. In: Zeit online. (05.06.2003) https://www.zeit.de/2003/24/Schickedanz_2fQuelle? [23.01.2021].

586 Vgl. Zentzytzki: Verpackung. 1954, S. 26f.

587 Vgl. ebd., S. 37.

verpackt werden. Dies erfolgte bereits damals grundsätzlich mit Packmitteln aus Papier, sodass dafür eine Bedarfssteigerung verzeichnet werden kann, die sich auf den Absatz von *Verpackungspapieren* auswirkte. Aber auch Kommunikationsmittel wie Kataloge – mit denen ein Überblick über das Sortiment der Versandhändler gewonnen werden konnte – und Werbemittel für Bücher und andere Waren erhöhten zusätzlich den Bedarf für *Grafische Papiere*. Diese Erkenntnisse lassen deutlich werden, dass die Etablierung des Versandhandels eine signifikante Erhöhung des Papierbedarfs sowie eine weitere Spezialisierung innerhalb der Papierindustrie differenziert nach *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* hervorrief.

2.4 Zäsuren – Der papierbasierte Packmittelmarkt im Dritten Reich

Der Packmittelmarkt wurde während des Dritten Reichs genauso wie der Kommunikationsmittelmarkt unter die Domination des nationalsozialistischen Regimes gebracht und mit der Vergabe von Papierkontingenten kontrolliert. Die Bedeutung dessen sowie die daraus resultierenden Folgen sind jedoch nicht miteinander vergleichbar. Das Papier als Packstoff dient dem eigentlichen Erzeugnis vorwiegend als Staffage oder als Beiwerk für Schutz und Transport, wobei die Nationalsozialisten die Hülle als sekundäres Kommunikationsmittel ebenfalls für ihre Propaganda nutzten. Für Bücher, Zeitungen und Zeitschriften ist der Werkstoff Papier die Grundlage des geschriebenen Wortes und stellt dadurch die Grundlage des Erzeugnisses. Die Modifikationen innerhalb der sekundären Kommunikationsmittel durch die Nationalsozialisten galten dabei jedoch nicht dem Papier, sondern dem geschriebenen Wort, dessen Bedeutung und Verbreitung tiefgreifende und weittragende Konsequenzen und Auswirkungen nach sich zogen, die bis zum heutigen Tage spürbar sind und die deutsche Gesellschaft fortwährend prägen.

Dennoch wurde die Zukunft des papierbasierten Packmittelmarktes durch den Einfluss des Dritten Reichs und insbesondere während der Zeit des Zweiten Weltkriegs aufgrund von Verordnungen und Reglementierungen mitgeprägt. Die Produktion passte sich demnach

weniger der Nachfrage an, sondern wurde vielmehr durch das Regime differenziert nach verfahrenstechnischen und ästhetischen Aspekten geplant und ausgeführt. Im Hinblick auf die Ästhetik wurde während der Zeit des Nationalsozialismus die Verpackungsgestaltung aus der Zeit der Weimarer Republik, die das nationalsozialistische Regime als ein Zeichen der Dekadenz ansah, auf ein Minimum reduziert. Neben der Botschaft von der Ideologie eines „[...] zwar heldenhaften, aber entbehrungsreichen Lebens der Volksgenossen“⁵⁸⁸ das die zweckmäßige Verpackungsgestaltung wiedergeben sollte, konnte man damit auch der steigenden Verknappung von Rohstoffen, die sich insbesondere in den Kriegsjahren bemerkbar machte, entgegenwirken, wobei die Versorgung mit Erzeugnissen des täglichen Bedarfs ohnehin zunehmend schlechter wurde.⁵⁸⁹

Um der Verknappung von Ressourcen entgegenzuwirken, gründete der *Verein Deutscher Ingenieure (VDI)* im Jahre 1938 eine Forschungsgemeinschaft, die sich mit der Thematik Verpackung befasste und nach Ersatzmaterialien für Packmittel suchte, um die Versorgung der Bevölkerung sowie der Soldaten an der Front mit Lebensmitteln aufrecht zu halten. In den Kriegsjahren entwickelte sich diese Institution dann zum Reichsausschuss, der sich bis 1945 mit einer Vielzahl von Themen in diesem Bereich beschäftigte. Zudem war eine neu gegründete Arbeitsgemeinschaft mit der Aufgabe betraut, die Verteilung der wenigen vorhandenen Packmittel durch Normungen und Vereinheitlichungen zu steuern. Ein Beispiel dafür ist die Weißblechdose, die zur Konservierung von Lebensmitteln gefertigt wurde. Das Zinn, das dafür verwendet wurde, musste entbehrlich werden, da die Verwendung dieses Schwermetalls Vorrang für Kriegszwecke an der Front hatte. Für den Ersatz von Blechdosen wurden Büchsen aus Papier entwickelt, da man zumindest den Holzstoff aus heimischen Hölzern herstellen konnte. Das Verfahren, das bereits während des Ersten Weltkriegs angewendet wurde, beinhaltete die Herstellung von Dosen bestehend aus einem gewickelten Papierrumpf sowie einem Deckel und einem Boden aus ziehfähigem Karton. Die Innenauskleidung mit einer Aluminiumschicht oder

588 Dauskardt: Die schöne Hülle. 1982, S. 17.

589 Vgl. ebd., S. 17.

Paraffin sorgte für einen luftdichten Verschluss, wodurch sich das modifizierte Packmittel vorwiegend zur Verlängerung der Haltbarkeit von Lebensmitteln wie Honig, Marmelade, Hartbrot oder Kaffee eignete.⁵⁹⁰ Obwohl man nach dem Ende des Kriegs 1945 in der Fertigung häufig wieder zu den herkömmlichen Materialien und Fertigungsmethoden zurückgriff, erwiesen sich die verfahrenstechnisch gewonnenen Kenntnisse zu dieser Zeit als überaus nützlich.

Die Wellpappe als Packstoff für Kartonagen wurde bereits in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts entwickelt. Die Bedeutung dieses Werkstoffes kam erstmals während des Zweiten Weltkriegs zum Tragen, als man Waffen, Munition und andere kriegsbedingte Materialien verpacken und transportieren musste.⁵⁹¹ Der Ingenieur Fritz Hoyer beschreibt die vorteilhaften Eigenschaften der Wellpappe in seiner 1943 erschienenen Monografie *Pappe als Werkstoff* mit zahlreichen Attributen, zu denen er unter anderem raumsparende, wirtschaftliche, handliche, elastische und isolierende Eigenschaften zählt. Er merkte zudem bereits die nützlichen Eigenschaften für den Postversand an. Diese Vorteile förderten die Wellpappenproduktion zu jener Zeit. Die Ressourcen dafür konnten durch den Einsatz von Holzstoff aus heimischen Wäldern bestritten werden. Der Rohstoffeinsatz für die Fertigung der Wellpappe wird in Hoyers Buch ebenfalls behandelt, wobei keine Angaben zum Einsatz von Altpapier gemacht wurden.⁵⁹² Zum Ende des Zweiten Weltkriegs waren die zu verpackenden Erzeugnisse so knapp, dass sich eine industrielle Fertigung als überflüssig erwies, zumal der Großteil der gesamten Industrie zum Ende des Dritten Reichs ohnehin zerstört war. Die positiven Eigenschaften der Wellpappe – Steifigkeit und Festigkeit – wurden auch über das Dritte Reich hinaus für den Warentransport genutzt, sodass die Nachfrage seit der Währungsreform ab der Mitte des 20. Jahrhunderts wieder anstieg.

⁵⁹⁰ Vgl. Fürst: Verpackung gelobt, getadelt, unentbehrlich. 1973, S. 79.

⁵⁹¹ Vgl. Grefermann, Klaus: Papier- und Pappeverarbeitung. Strukturwandlungen und Entwicklungsperspektiven. In: IFO Institut für Wirtschaftsforschung. Band 41, Berlin/München: Duncker & Humblot 1986, S. 92f.

⁵⁹² Vgl. Hoyer, Fritz: *Pappe als Werkstoff*. 2. unveränderte Auflage, Leipzig: Dr. Sändig Verlagsgesellschaft 1943, S. 93.

3 Wiederaufbau und Ausbau des Packmittelmarktes

Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs waren Packmittel zunächst obsolet, da es bis zur Währungsreform keine industriellen Güter gab, die man hätte verpacken können. Erst mit der Währungsreform im Jahre 1948 war der industrielle Wiederaufbau in Deutschland, der Erzeugnisse hervorbrachte, die verpackt werden mussten, sodass Packmittel aus Papier erforderlich waren, möglich.⁵⁹³ Seither findet eine Weiterentwicklung und Expansion des Packmittelmarktes statt, die bis zum heutigen Tage anhält.

Als Ursache dafür werden innerhalb dieses Abschnittes die in Wechselwirkung zueinanderstehenden gesellschaftlichen Entwicklungen sowie die Einführung und Verbreitung von Selbstbedienungsläden untersucht, die das Verpacken der dargebotenen Ware als Obligation einführten und die Bedeutung des Packmittels forderten und förderten. Zudem lässt sich die Entwicklung und Einführung des synthetisch gefertigten Werkstoffes Kunststoff als quantitativer Einflussfaktor auf die Bedarfsmengen für *Verpackungspapiere* konstatieren. Mit dieser Voraussetzung entwickelte sich der Verpackungsmarkt zu einem bedeutenden Industriezweig, dessen quantitativ wichtigster Packstoff – trotz der Einführung und Entwicklung des Kunststoffes – ebenfalls das Papier darstellt.

Aufgrund des rasanten Wachstums des Packmittelmarktes stieg der Ressourcenbedarf für Papier, wobei an dieser Stelle zwischen den Mengen der Bundesrepublik Deutschland sowie der Deutschen Demokratischen Republik differenziert wird. Die wachsende Nachfrage nach Packmitteln aus Papier – die Nachfrage anderer Packstoffe stieg indes ebenfalls – ging dabei mit einem steigenden Müllaufkommen einher, sodass die Verpackungsindustrie als umweltverschmutzende Instanz zunehmend in die Kritik einer breiten Öffentlichkeit geriet und dadurch ein wachsendes Bewusstsein innerhalb der deutschen Gesellschaft für die Thematik des Umweltschutzes schaffte. Der Einfluss dieses wachsenden gesellschaftlichen Umweltbewusstseins auf den Packmittel-

593 Vgl. Nast: Die stummen Verkäufer. 1997, S. 99.

markt und damit auch auf die *Verpackungspapiere* ist Gegenstand des Interesses innerhalb dieses Abschnitts.

Im Anschluss konzentriert sich die Analyse auf die Weiterentwicklung und den Ausbau des Versandhandels, der die Voraussetzung für den sich innerhalb des Informationszeitalters entstehenden Onlinehandels – synonym auch eCommerce oder elektronischer Handel genannt – bildet und die Ursache für die weitere quantitative Erhöhung der Nachfrage nach *Verpackungspapieren* darstellt.

3.1 Die Expansion des papierbasierten Packmittelmarktes

Insbesondere die gesellschaftlichen Entwicklungen nach den ersten Jahren des Zweiten Weltkriegs veränderten den Packmittelmarkt grundlegend. Seitens der Bevölkerung verlagerte sich das Leben größtenteils vom Land in die Stadt. Aufgrund der Dezimierung der hauptsächlichsten Ernährer, die als Soldaten im Krieg gefallen waren, begannen viele Frauen nun einen Beruf auszuüben. Die Haushalte entwickelten sich von Groß- zu Kleinfamilien. Für die Produktion von Lebensmitteln und anderen Erzeugnissen bedeutete dies ein Umdenken hinsichtlich der Lagerungs-, Transport- und Verteilersysteme. Das nach der Währungsreform im Jahre 1948 steigende Wirtschaftswachstum bot der Bevölkerung bald ein frei verfügbares Einkommen, mit dem sich die Anforderungen an Erzeugnisse veränderten.⁵⁹⁴ In den Vereinigten Staaten von Amerika etablierten sich bereits vor 1945 die durch die Selbstbedienung als Alleinstellungsmerkmal bekannten Supermärkte. Matthias Nast (1997) merkt den Einfluss amerikanischer Gepflogenheiten auf die westliche Zivilisation in Wirtschaft und Gesellschaft nach dem Zweiten Weltkrieg an. Insbesondere durch die Besetzung der BRD prägten die USA den Kurs des Wiederaufbaus der jungen Republik in besonderem Maße.⁵⁹⁵

⁵⁹⁴ Vgl. Klöckner: *Verpackung – Fluch oder Segen?* 1992, S. 17f.

⁵⁹⁵ Vgl. Nast: *Die stummen Verkäufer.* 1997, S. 53f.

„Fast über Nacht entstanden die supermarkets als Mammuttyp des Selbstbedienungsgeschäftes, und in ihnen wurden in Schachteln, Dosen und Flaschen unzählige Artikel in endlosen Reihen neben- und übereinander zum Verkauf gestellt. Keine Kunst des Verkäufers war hier mehr wirksam, die einzelne Packung mußte ‚sales appeal‘ (Kauf-Verlockung) haben, mußte ‚eye catching‘ (als Blickfang) wirken, das geflügelte Wort von der ‚Packung, die sich selbst verkauft‘ entstand und damit eine neue Wissenschaft: ‚package design‘, die Kunst des Packungs-Entwurfs.“⁵⁹⁶

Mit diesen Entwicklungen wurde der Kommunikations- und Informationsauftrag des Packmittels extensiviert. Die Bedeutung des Packmittels als Werbeträger nahm schnell einen vergleichbar hohen Stellenwert gegenüber den eigentlichen Anforderungen Schutz, Transport und Lagerung ein. Die Verkaufsverpackung als vermarktendes Medium sollte den/die KonsumentIn, neben den Informationen zu Hersteller und Anwendung, auch zur Kaufentscheidung verhelfen. Neben den Gütern des täglichen Bedarfs waren nun auch Kühlschränke und -truhen zu günstigen Verkaufspreisen für jedermann erschwinglich, sodass verderbliche Lebensmittel auch während des Sommers aufbewahrt werden konnten.⁵⁹⁷

Grundsätzlich stieg der allgemeine Packmittelmarkt innerhalb der Bundesrepublik seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs hinsichtlich Wert und Menge kontinuierlich an. Ausschlaggebend dafür waren – innerhalb der gesamten westlichen Kultur – laut Nast (1997) die gesellschaftlichen Entwicklungen des Massenkonsums aufgrund von „Produktivitätszuwachs, neue Handels- und Arbeitsstrukturen und das Aufkommen der Werbung [...]“⁵⁹⁸. Der Produktionswert für Packmittel aus Papier, Karton und Pappe stieg von 1950 (mit 0,702 Mrd. DM) bis 1990 auf 15,568 Mrd. DM an.⁵⁹⁹ Bis heute nehmen die aus Papier gefertigten Packmittel den ersten Platz in der Rangliste der produktions- und umsatzstärksten Packstoffe ein.

596 Zentzytzki: Verpackung. 1954, S. 46f.

597 Vgl. ebd., S. 46f. und vgl. Fürst: Verpackung gelobt, getadelt, unentbehrlich. 1973, S. 198f.

598 Nast: Die stummen Verkäufer. 1997, S. 53.

599 Vgl. Klöckner: Verpackung – Fluch oder Segen? 1992, S. 32.

Für die Produktionswerte der Deutschen Demokratischen Republik liegen die Zahlen für das Jahr 1988 vor, nach denen sich die Produktionsmenge für alle Packstoffe auf eine Höhe von insgesamt 1,55 Mio. Jahrestonnen beläuft. Die Sparpolitik innerhalb der ehemaligen DDR verfolgte auch in der Verpackungswirtschaft das Ziel, Packmaterial mit möglichst geringem finanziellen Aufwand einzusetzen, weshalb sich auch das Verbraucherverhalten in eine von der BRD abweichende Richtung mit reduzierter Persuasion und erhöhter Funktionalität entwickelte. Die Einsparungen begünstigten zwar ressourcenschonende Maßnahmen wie Recycling und Wiederverwertung, führten aber auch zu einem hohen Maß an Warenschäden, weil das Packmittel nicht den Schutzanforderungen sowohl mechanischer als auch hygienischer Art entsprach. Nutzbringend für die Zeit nach der Wiedervereinigung war jedoch die detailreiche Forschung in der DDR hinsichtlich der Schadensursache und der stofflichen Verwertung beziehungsweise Wiederverwendung von Packmitteln, welche die 1991 eingeführte Verpackungsordnung (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 6.1) prägend beeinflussten.⁶⁰⁰

In den 1950er Jahren entdeckte man zudem das Verfahren für die petrochemische Fertigung von Kunststoff aus den Rohstoffen Erdgas und Erdöl. Damit wurde dieser Werkstoff auch als Packstoff innerhalb der Verpackungsindustrie relevant.⁶⁰¹ Durch die Einführung von Kunststoff innerhalb der Packmittelindustrie wurden die in der Verpackungsbranche bereits etablierten Papierwaren teilweise substituiert. Diese These wird durch die Daten Klöckners (1992) bestätigt. Während sich der relative Produktionswert für Packmittel aus Papier, Karton und Pappe zwischen 1950 und 1990 von 58 auf rund 39 Prozent reduzierte, erhöhte sich der von Kunststoff im gleichen Zeitraum von 0,1 auf rund 29 Prozent.⁶⁰²

600 Vgl. ebd., S. 142–152.

601 Vgl. Braun, Dietrich: *Kleine Geschichte der Kunststoffe*. 2. Auflage, München: Carl Hanser Verlag 2017, S. 63.

602 Vgl. Klöckner: *Verpackung – Fluch oder Segen?* 1992, S. 50f und 174–177. Mit der Einführung des synthetisch produzierten Kunststoffs als neues Verpackungsmaterial durchliefen sämtliche für die Verpackungsindustrie relevanten Packstoffe eine Substitution.

Diese Konklusion erklärt auch die Daten des VDP, die bis etwa zur Mitte der 1970er Jahre höhere Produktions- und Verbrauchswerte für *Verpackungspapiere* als für *Grafische Papiere* aufweisen (Abbildung 07).⁶⁰³

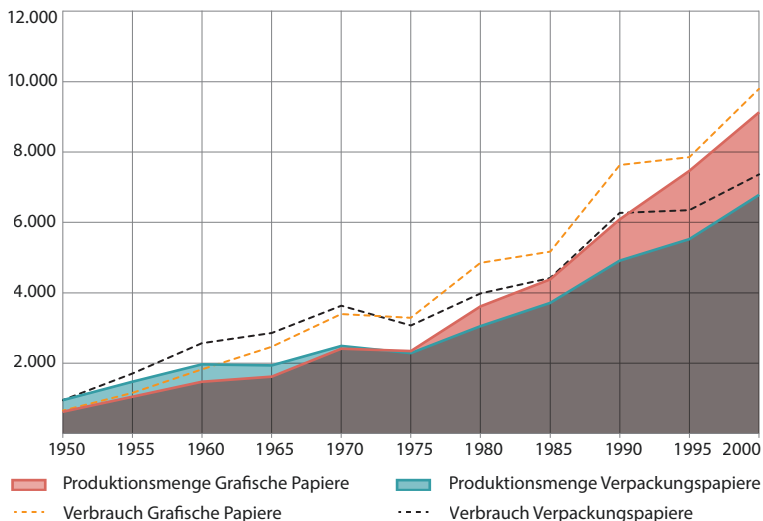


Abb. 07 Einheit [1.000 Tonnen], Produktions- und Verbrauchsmenge für *Verpackungspapiere* und *Grafische Papiere* in Deutschland zwischen 1950 und 2000. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54

Durch die Substitution der Packmittel aus Papier aufgrund des steigenden Absatzes von Kunststoffen innerhalb der Verpackungsindustrie entwickelten sich die *Grafischen Papiere* von da an wieder zur produktions- und verbrauchsstärksten Papiersorte. Dennoch lässt sich aufgrund des allgemein steigenden Bedarfs für Packmittel sowohl für den Werkstoff Papier als auch für Kunststoff ein Wachstum konstatieren, das sich zwischen 1960 und 2005 um mehr als das Fünffache steigerte.⁶⁰⁴

⁶⁰³ Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54.

⁶⁰⁴ Vgl. Schmidt-Bachem: Aus Papier. 2011, S. 6f.

3.2 Wegwerfgesellschaft – Das Packmittel als Ursache

Wolfgang König (2019) beschreibt die „[...] Wegwerfgesellschaft als eine Steigerung der Konsumgesellschaft [...]“⁶⁰⁵. Im vorangegangenen Abschnitt wurde bereits die in der BRD stattfindende gesellschaftliche Entwicklung des Massenkonsums während der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts erläutert. Um diese Form des Konsums aus wirtschaftlicher Perspektive aufrecht zu erhalten, forcierte die Industrie zudem die Beseitigung beziehungsweise die Entsorgung der ge- oder verbrauchten Güter. Begrenzte Haltbarkeit, kaum reparabile Konstruktionen und unbegrenzte Verfügbarkeit förderten den Entsorgungswillen der KonsumentInnen.⁶⁰⁶ Packmittel, die ebenfalls für den einmaligen Gebrauch gefertigt wurden und aufgrund des Massenkonsums seit den 1960er Jahren eine enorme Absatzsteigerung erfuhren, verschuldeten ebenfalls die Steigerung des Abfallaufkommens. Darüber hinaus fallen Packmittel sowohl im privaten Haushalt als auch innerhalb der gewerblichen und industriellen Erzeugung⁶⁰⁷ an, sodass das dadurch generierte Abfallaufkommen für die gesamte Gesellschaft deutlich wird. Dabei wird der Packmittelmarkt bevorzugt materialübergreifend analysiert. So wurde der innerhalb der BRD durch Verpackungen generierte Müll für das Jahr 1978 mit einer Masse von 30 Prozent und einem Volumen von 50 Prozent gemessen am gesamten Hausmüll angegeben.⁶⁰⁸ Aufgrund dessen versuchte sich die Verpackungsindustrie verstärkt durch Direktiven affirmativ zu positionieren. Dabei stellte man die Aufgaben der Verpackung in den Vordergrund, die als Hilfsmittel gegen Hungersnöte, aber auch als wegbereitende Komponente für Kultur und Zivilisation eingesetzt werden kann. Zudem biete sie den Aspekt der Zeitersparnis für Hausfrauen durch den Einsatz von sogenannten Con-

⁶⁰⁵ König: Geschichte der Wegwerfgesellschaft. 2019, S. 9.

⁶⁰⁶ Vgl. ebd., S. 9.

⁶⁰⁷ Auch das produzierende Gewerbe effiziert ein wachsendes Quantum an gebrauchten Verpackungen. Der innerhalb der Globalisierung forcierte Warenaustausch erfordert umso mehr schützende und für den Transport geeignete Packmittel.

⁶⁰⁸ Vgl. Nast: Die stummen Verkäufer. 1997, S. 261. so auch Grahl, Andrea: Recycling allein hilft nicht. In: Politische Ökologie. Die Reihe für Querdenker und Vordenkerinnen. Band 10, München: oekom Verlag 1992, S. 31–34. Hier Seite 32.

venience-Produkten, deren Herstellung und Haltbarkeit erst durch den Einsatz diverser Packmittel möglich war.⁶⁰⁹

Für das Jahr 1985 fielen in der BRD insgesamt 27 Mio. Tonnen Gewerbe-, Haus- und Sperrmüll sowie 52 Mio. Tonnen Industrieabfälle und -schlämme an.⁶¹⁰ In der Deutschen Demokratischen Republik entwickelte sich das Müllaufkommen aufgrund der planwirtschaftlichen Strukturen sowie des durchdachten *SERO*-Systems in einem weitaus geringeren Maße als in der BRD. Im Jahre 1989 entsprach die Menge der Haushaltsabfälle in etwa der Hälfte verglichen mit denen der westdeutschen Nachbarn.⁶¹¹

Um dem negativen Image entgegenzuwirken⁶¹² – und aufgrund der Reduktion der Produktionskosten –, wurde für die Herstellung von *Verpackungspapieren* vermehrt Sekundärfaserstoff eingesetzt, sodass sich der Sektor *Verpackungspapiere* zum größten Profiteur des während der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zunehmend gesammelten Altpapiers – überwiegend gespeist durch den Eintrag *Grafischer Papiere* – avancierte. Verkaufsverpackungen, die neben ihren schützenden Funktionen auch als Kommunikationsmittel eingesetzt wurden, stellte man zwar insbesondere in den 50er Jahren noch überwiegend aus hochwertigem Zellstoff her. In den 60er Jahren wurde jedoch der Deinkingprozess für Recyclingpapiere dann erheblich verbessert, sodass die erzielte Steigerung des Weißgrades von da an auch den Einsatz von Recyclingpapier für Verkaufsverpackungen erlaubte. Transportverpackungen, bei denen sich die Anforderungen überwiegend auf die Festigkeit beschränken, konnten bereits vor der Entwicklung des verbesserten Deinkingprozesses aus Sekundärfaser- oder Holzstoff gefertigt werden. In diesem Zusammenhang fand die Wellpappe, die bereits während des Kriegs für den Transport militärischer Güter genutzt wurde, zunehmend an Bedeutung. Im Jahre 1980 verbrauchte jede/r EinwohnerIn im

609 Vgl. Fürst: Verpackung gelobt, getadelt, unentbehrlich. 1973, S. 248f.

610 Vgl. Klöckner: Verpackung – Fluch oder Segen? 1992, S. 96.

611 Vgl. Nast: Die stummen Verkäufer. 1997, S. 283.

612 Diese Entwicklung lässt sich auf den umweltpolitischen Einsatz innerhalb der BRD seit den 1970er Jahren zurückführen. Vgl. König: Geschichte der Wegwerfgesellschaft. 2019, S. 18.

Schnitt rund 64,2 kg *Verpackungspapiere*.⁶¹³ 1985 belief sich die Altpapiereinsatzquote in der BRD für die Fertigung von *Verpackungspapieren* laut VDP bereits auf über 90 Prozent. Hersteller, die auf Packmittellieferanten angewiesen sind, gehören bis heute der Nahrungs-, Genussmittel- und Getränkeindustrie sowie der Pharma- und Kosmetikindustrie oder der Chemie- und verarbeitenden Industrie an.⁶¹⁴

3.3 Steigender Papierbedarf durch Innovationen im Versandhandel

Das Wachstum des Versandhandels und die dafür erforderlichen Verpackungen nehmen zwar erst mit Beginn des Informationszeitalters einen entscheidenden Einfluss auf den Papierverbrauch respektive auf die Kreislaufwirtschaft für Papier. Die Voraussetzungen dafür bildeten sich jedoch bereits in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Die strukturellen gesellschaftlichen Veränderungen nach dem Zweiten Weltkrieg – von den ersten Jahren abgesehen – begünstigten das Wachstum des Packmittelmarktes, mit der Etablierung von Selbstbedienungsläden, einem wachsenden internationalen Warenaustausch, sowie der zunehmenden Bedeutung des seit der Industrialisierung existierenden Versandhandels. Die Weiterentwicklung des Versandhandels – auch als ‚mail order‘ bezeichnet – ist jedoch auch von der Existenz des Kommunikationsmedienmarktes abhängig, da dieser das zentrale Mittel der Verkaufsförderung des sogenannten Distanzhandels darstellt. Für die Genese des Versandhandels gelten der Kommunikations- und Packmittelmarkt, basierend auf der Ressource Papier, demnach gleichermaßen als substanzielle Voraussetzung.

Aus gesellschaftlicher Perspektive erhielt dieser Distributionskanal konstruktive Impulse durch das Bestreben nach Bequemlichkeit und Zeitersparnis. Hinzu kam, dass für viele BürgerInnen auch zunehmend

⁶¹³ Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 1980. Ein Leistungsbericht. S. 26.

⁶¹⁴ Vgl. Branchenreport Verpackungsindustrie. Die Verpackungsindustrie in Deutschland. Eine Branchenanalyse erstellt im Auftrag der IG Metall und der IG BCE. Frankfurt am Main: 2010, S. 10. https://www.igbce-og-bad-muender.de/wp-content/uploads/2017/03/Branchenreport_Verpackungsindustrie.pdf.

mehr Einkommen für den von Axel Schildt (2002) als sogenannten ‚elastischen‘ Bedarf bezeichnet, zur Verfügung stand. Darunter ist der Konsum von Waren, die über die Grundbedürfnisse wie Nahrungsmittel, Energie etc. hinausgehen, zu verstehen.⁶¹⁵ Die wachsende Kaufkraft schuf demnach das Potenzial für die Ausbreitung des Versandhandels und die Gründung neuer Versandhäuser. Als Beispiele für bekannte Firmen, die ausschließlich Verkäufe über diesen Distributionskanal abwickelten, seien das Textilunternehmen *Neckermann* (1948) und der zunächst als Schuhhändler bekannt gewordene *Otto-Versand* (1949) zu nennen. Der Erfolg dieser Versandhäuser führte zum Ausbau beziehungsweise zur Ausweitung der Sortimente.

Eine weitere wichtige Komponente für den Versandhandel war und ist das Post- und Verkehrswesen, um den Transport der zu versendenden Ware zu gewährleisten. Der Erfolg des Versandhandels rief seit den 70er Jahren in der BRD die Gründung privater Logistik- und Postunternehmen hervor, die seither die Zustellung von Paketen und Briefpost für Privat- und Geschäftskunden übernehmen. Mit dieser Entwicklung wurde die Monopolstellung der *Deutschen Bundespost* aufgelöst.⁶¹⁶ In der Deutschen Demokratischen Republik bemühte man sich ebenfalls einen Versandhandel als innovativen Distributionskanal aufzubauen. Die Bemühungen scheiterten jedoch bald aufgrund der schlechten Versorgungslage. Die Hälfte der beworbenen Erzeugnisse waren nicht lieferbar, weshalb man den Distanzhandel in den 70er Jahren wieder einstellte.⁶¹⁷

In der BRD lies diese Vertriebsform den Bedarf für *Grafische Papiere* und *Verpackungspapiere* gleichermaßen steigen. Zunächst wurden *Grafische Papiere* neben den tertiären Kommunikationsmitteln (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 2.2) zur Bewerbung der im Versandhandel angebotenen Waren und Erzeugnisse eingesetzt. Zudem wurden Kataloge

⁶¹⁵ Vgl. Schildt, Axel: Gesellschaftliche Entwicklung. Bundeszentrale für politische Bildung. 23.11.2002 <https://www.bpb.de/izpb/10124/gesellschaftliche-entwicklung?p=all> (2002) [08.05.2020].

⁶¹⁶ Vgl. Hermes. Hermes Historie. <https://www.hermesworld.com/chronik/historie/die1970er.html> [08.07.2020].

⁶¹⁷ Vgl. Vom Katalog zum Klick. Geschichte des Versandhandels. 10.09.2014 <https://www.lebensfreude50.de/blog/vom-katalog-zum-klick-geschichte-des-versandhandels/> [08.05.2020].

zur Sichtung des Warenangebots verteilt, die durch die Ausweitung des Sortiments konstant an Umfang zunahmen und deren Auflagen durch stetig steigende Kundenzahlen expandierten. Der Warenversand erforderte wiederum den Einsatz von Packmitteln, die eine sichere und unversehrte Lieferung der bestellten Erzeugnisse garantierten. Eingesetzt wurden sowohl Packmittel aus Papier als auch aus Kunststoff. Durch die Bewerbung des Angebots mittels sekundärer Kommunikationsmittel, allen voran Kataloge, generierten die Versandhäuser laut des *Corporate Responsibility Reports* der *Otto Group* von 2013 jedoch zunächst zunehmend mehr Bedarf für *Grafische Papiere* als für *Verpackungspapiere*. Vor der Einstellung ihres Katalogs bilanzierte der Versandhändler seinen Papierverbrauch mit 96 Prozent für *Grafische Papiere* und nur 4 Prozent *Verpackungspapiere*, wobei nur die Verpackungen erfasst wurden, die die Unternehmen der *Otto Group* zu verantworten hatten.⁶¹⁸

Die Schnittstellen der *Grafischen Papiere* zum Versandhandel begrenzen sich jedoch nicht nur auf Kataloge und Werbemittel als verkaufsfördernde Komponenten. Kommunikationsmittel selbst werden ebenfalls über den Versandhandel vertrieben. Nach 1945 begann sich der Versandbuchhandel durch die Gründung des *Bundesverbandes der Deutschen Versandbuchhändler* erneut zu formieren. Durch das temporäre Einstellen des Postverkehrs, verlorene Kundenadressen, sowie themenbezogene Auflagen durch die Alliierten im Hinblick auf die politische Unbedenklichkeit, musste der Versandbuchhandel neu aufgebaut werden.⁶¹⁹ Bereits 1954 konnte dieser Buchhandelszweig – der neben Büchern auch Zeitschriften vertrieb – einen Umsatz von 148,2 Mio. DM

618 Vgl. Otto Group. Corporate Responsibility Report 2013. S. 47f. https://stephangrabmeier.de/wp-content/uploads/2015/05/OttoGroupCR-Report_2013.pdf [17.06.2020] Die Grafischen Papiere gliedern sich in 95 Prozent für Kataloge und Werbemittel und einem Prozent für Büropapiere. 2012 belief sich der Anteil für Kataloge und Werbemittel auf 260.120 Tonnen.

619 Vgl. Umlauff, Ernst: Der Wiederaufbau des Buchhandels. Beiträge zur Geschichte des Büchermarktes in Westdeutschland nach 1945. Frankfurt am Main: Buchhändler-Vereinigung 1978, Sp. 613. so auch vgl. Haug/Kruse: Geschichte des Versandbuchhandels. 2004, S. 117.

ausweisen.⁶²⁰ Bis zum Jahre 2012 stieg dieser Umsatz auf 2,6 Mrd. Euro an.⁶²¹ Diese Daten heben die wachsende Bedeutung des Versand(buch)handels innerhalb der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts hervor.

4 Die Digitale Revolution als Einflussfaktor für den papierbasierten Packmittelmarkt

Der Fokus dieses Abschnitts liegt auf der durch die Digitale Revolution angestoßenen Weiterentwicklung des Versandhandels zum Onlinehandel – synonym auch elektronischer Handel oder eCommerce. Der zunehmende Erfolg dieser Distributionsform nimmt einen bedeutenden Einfluss auf den Packmittelmarkt, der sich durch steigende Bedarfszahlen insbesondere für Transportverpackungen auszeichnet. Zudem ist auch ein Einfluss auf den Kommunikationsmittelmarkt zu konstatieren. Während der Erwerb von Waren über den Versandhandel innerhalb des Industriezeitalters hauptsächlich durch sekundäre und/oder tertiäre Medien stattfand, obliegen dem Elektronischen Handel heute die quartären Medien als Mittel der Kommunikation zur Darbietung ihres Angebots. Diese quartären Mittel offerieren ein breites Spektrum der verkaufsfördernden Kommunikation, die eine zielgerichtete Bewerbung des Sortiments abgestimmt auf sämtliche Handelsfaktoren ermöglicht, wodurch sich bis zum heutigen Tage ein Wachstum für diesen Distributionskanal konstatieren lässt, die eine Reduktion des Bedarfs für *Grafische Papiere* auslöst. Damit einhergehend lässt sich das Wachstum für Transportverpackungen feststellen, die für den Onlinehandel zwingend erforderlich sind und häufig zusätzlich zur bereits existierenden Verkaufsverpackung eingesetzt werden. Dieser Aspekt führt zu einer Steigerung des Bedarfs für *Verpackungspapiere*.

620 Der Verlagsbuchhandel wies 1954 einen Umsatz von 661,4 Mio. DM auf und der Ladenbuchhandel verzeichnete in derselben Zeit einen Umsatz von 418,3 Mio. DM. Vgl. Buch und Buchhandel in Zahlen. Frankfurt am Main: Börsenverein des Deutschen Buchhandels 1956, S. 28.

621 Vgl. statista. Umsätze im deutschen Versandbuchhandel in den Jahren 2012 bis 2014. (Mai 2015) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/151291/umfrage/umsaetze-im-deutschen-versandbuchhandel-seit-2006/> [17.06.2020].

Um diese Beobachtungen zu illustrieren, wird das Fallbeispiel *Amazon*, das bereits für die innerhalb des Informationszeitalters hervorgerufenen Veränderungen des Kommunikationsmittelmarktes herangezogen wurde, auch für die Analyse des Packmittelmarktes miteinbezogen. Die Entscheidung für *Amazon* als Praxisbeispiel lässt sich durch die seit den 90er Jahren wachsende Bedeutung dieses Onlinehändlers erklären, wobei dessen zunehmender Umsatz mit einem steigenden Packmittelbedarf einhergeht. Die Kausalität zwischen dem Vertrieb diverser Kommunikationsmittel der Phasen B, C und D (Vergleiche Einführung Kapitel III) sowie der Generierung und Ausweitung des Marktes für quartäre Medien durch die Entwicklung und den Verkauf konsumentenfreundlicher Endgeräte – die ebenfalls für den Transport verpackt werden müssen – wurde bereits innerhalb des Abschnitts 4.3 in Kapitel III untersucht.

4.1 Die Transformation des Versandhandels zum Onlinehandel

Der sich bereits zur Zeit der Industrialisierung etablierte Versandhandel für materielle Erzeugnisse – darunter auch Bücher – sieht sich im Hinblick auf die Nutzungsbedingungen durch die Digitale Revolution einer bestimmten Ausdifferenzierung gegenüber. Der gedruckte Katalog sowie das Telefon respektive das gedruckte Bestellformular, als erforderliche Medien für einen erfolgreichen Kaufabschluss, wurden durch die Etablierung des World Wide Webs (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 4.1) durch digitale Komponenten ersetzt. Die Präsentation des Angebots erfolgt in der Regel durch einen, im World Wide Web abrufbaren Onlineshop des Anbieters oder einem Zwischenhändler. Der/die nachfragende KonsumentIn kann sich durch eine Onlinesuche für einen Anbieter entscheiden und die gewünschten Waren über einen digitalen Warenkorb sammeln und bestellen. Der Vertragsabschluss zwischen Anbieter und Abnehmer erfolgt dann durch die elektronische Datenübertragung der erforderlichen Informationen beider Parteien.

Der Markt des Onlinehandels wird heute in fünf verschiedene Formate untergliedert. Dabei stellen die reinen ‚Versandhändler‘ laut des Deutschen Handelsverbands HDE eine dieser Gruppen. Darunter

sind die bereits vor der Digitalen Revolution aktiven Unternehmen innerhalb des Versandhandels zu verstehen. Hierzu zählen demnach sämtlich Unternehmen, die sich seit der Industrialisierung als Versandhändler etablierten. Des Weiteren zählt das ‚Teleshopping‘ zu den Mitgliedern des Onlinehandels. Damit ist der Distributionskanal gemeint, der sich bereits als sogenannter ‚TV-Shop‘ herausbildete und heute seine Waren zusätzlich über den Onlinehandel anbietet. Als sogenannte ‚Internet-Pure-Player‘ sind als dritte Gruppe die Unternehmen zu verstehen, die ausschließlich als Onlinehandel aktiv sind. Diesen stehen die stationären Händler als vierte Gruppe gegenüber, die ihre Ware zusätzlich zum Ladengeschäft auch online anbieten. Zuletzt werden noch die Hersteller selbst als fünfte Gruppe miteinbezogen, die ihre Erzeugnisse direkt den KonsumentInnen zum Kauf via Internet anbieten. Für sämtlich Formate ist dabei nur der Umsatzanteil für den Onlinehandel statistisch erfasst, der auch über diesen Distributionskanal generiert wurde.⁶²²

Auch im Hinblick auf die angebotenen Güter ist eine Differenzierung zwischen materiellen Erzeugnissen und immateriellen Dienstleistungen erforderlich. Der elektronische Handel einer Dienstleistung ist entweder nach einer Datenübertragung abgewickelt oder zieht eine (eventuell auch zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführte) Tätigkeit, Behandlung oder Bearbeitung nach sich. Dagegen erfordert der Kauf von Waren eine nachfolgende Lieferung an die persönliche Adresse oder eine Sammeladresse. Die mit der Einführung des World Wide Webs in Zusammenhang stehenden multiplen Entwicklungen innerhalb des Onlinehandels beeinflussen den Kommunikations- und Packmittelmarkt – und damit die Nachfrage nach *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* – auf ebenso vielfältige Weise.

Während im Jahre 1999 noch 1,1 Mrd. Euro über den Onlinehandel generiert wurden, konnten 2019 bereits 59,2 Mrd. Euro verzeichnet werden.⁶²³ Mit diesem Wert nimmt der Elektronische Handel rund 11

⁶²² Vgl. HDE Handelsverband Deutschland. Online Monitor 2020. (05.06.2020) S. 55. <https://einzelhandel.de/component/attachments/download/10433> [07.07.2020].

⁶²³ Vgl. Statista. Umsatz durch E-Commerce (B2C) in Deutschland in den Jahren 1999 bis 2019. (Juni 2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/3979/umfrage/e-commerce-umsatz-in-deutschland-seit-1999/> [23.06.2020]; B2C steht für ‚Business to Customer‘. Darunter ist der Vertrieb von Erzeugnissen an den Endverbrauch zu verstehen. Diametral dazu bedeutet die Bezeichnung ‚Business to Business‘ (B2B) den Vertrieb innerhalb der Industrie.

Prozent des gesamten Einzelhandelsumsatzes ein.⁶²⁴ Die umsatzstärksten Handelsssegmente stellen dabei die ‚Bekleidungsindustrie‘ mit 14,26 Mrd. Euro sowie das Segment ‚Elektronikartikel und Telekommunikation‘ mit 13,23 Mrd. Euro dar.⁶²⁵ Für beide Segmente kommen in jedem Fall Versandverpackungen aus Papier und teilweise auch aus Kunststoff zum Einsatz. Die Elektronikartikel verfügen zudem häufig über eine Verkaufsverpackung ebenfalls aus Papier und/oder Kunststoff. Als größter Onlineshop in Deutschland gilt *Amazon* mit einem Jahresumsatz von rund 10,49 Mrd. Euro (2019).⁶²⁶ Im folgenden Abschnitt liegt der Fokus auf der Eruiierung verschiedener Szenarien des Warenerwerbs via Onlinehandel und den daraus resultierenden Folgen für den Absatz von *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren*.

4.2 Der Einfluss des Onlinehandels auf Grafische Papiere und Verpackungspapiere

Während die Reduktion für *Grafische Papiere* durch die zunehmende Nutzung des digitalen Äquivalents für Bücher, Zeitungen und Zeitschriften – der Wert des eCommerce-Umsatzes beinhaltet sowohl den Erwerb materieller als auch immaterieller Kommunikationsmittel – bereits in Kapitel III untersucht wurde, können durch den Elektronischen Handel weitere Einsparungen für *Grafische Papiere* konstatiert werden. Der Einsatz verkaufsfördernder Kommunikationsmittel findet ebenfalls zunehmend über digitale Plattformen statt. Gleichzeitig reduziert sich die Verwendung von Printmedien als Werbemittel. Als Beispiel sei der Warenkatalog des Versandhandels *Otto* genannt.

624 Vgl. Handelsdaten. Anteil des B2C-E-Commerce am Einzelhandelsumsatz in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2019 (in Prozent). <https://www.handelsdaten.de/deutschsprachiger-einzelhandel/anteil-des-b2c-e-commerce-am-einzelhandelsumsatz> [23.06.2020].

625 Vgl. Statista. Warengruppen im Online-Handel nach dem Umsatz in Deutschland in den Jahren 2016 bis 2019. (Januar 2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/253188/umfrage/umsatzstarke-warengruppen-im-online-handel-in-deutschland/> [23.06.2020].

626 Auf Platz 2 und 3 der größten Online-Shops folgen *otto.de* und *zalando.de*. Diese erwirtschafteten im gleichen Zeitraum Jahresumsätzen von rund 3,4 bzw. 1,6 Mrd. Euro. Vgl. Statista. B2C-E-Commerce: Ranking der Top 100 B2C-Onlineshops für physische Güter nach E-Commerce-Umsatz in Deutschland im Jahr 2019. (September 2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/170530/umfrage/umsatz-der-groessten-online-shops-in-deutschland/> [23.06.2020].

Die Darbietung des Sortiments von *Otto* fand seit den Anfängen des Versandhändlers im Jahre 1950 über Kataloge statt. Aufgrund des zunehmenden Umfangs – mit über 1.000 Seiten – auch als der ‚Dicke‘ bezeichnet, wurde dieser zu Spitzenzeiten – im Jahre 2001 – in einer Auflage von zehn Millionen Stück produziert und verschickt. Am 4. Dezember 2018 ging der letzte ‚Dicke‘ per Versand an seine KundInnen. Auch wenn *Otto* weiterhin kleine Drucksachen verschickt, wird heute das gesamte Warensortiment bevorzugt via Internet angeboten. Rund 95 Prozent der KundInnen bestellen mittlerweile über die digitale Plattform. Andere Versandhändler, wie *Quelle* und *Neckermann*, beendeten die printmediale Katalog-Ära bereits einige Jahre zuvor.⁶²⁷ Diese Zahlen lassen die Einsparung *Grafischer Papiere*, auch über den Buch-, Zeitungs- und Zeitschriftenmarkt hinaus, deutlich werden.

Gleichzeitig steigt der Bedarf für *Verpackungspapiere* aufgrund des Zuwachses innerhalb des Onlinehandels. Für jedes materielle Gut, das über diesen Distributionskanal verkauft wird, ist eine Transportverpackung erforderlich. Abhängig von der Art des Erzeugnisses ist dieses bereits häufig mit einer Verkaufsverpackung zu Kommunikationszwecken versehen, wobei die Kaufentscheidung bereits zuvor getroffen wurde. Die zusätzliche Verpackung dient dem Schutz des Gutes – und je nach Erzeugnis auch teilweise dem Schutz der Umwelt – während des Transportes. Demnach erweist sich die Verkaufsverpackung de facto als überflüssig. Als effektiver Packstoff erwies sich für die Transportverpackung der Packstoff Wellpappe zur Fertigung von Kartonagen. Diese garantieren einen hohen Schutz für das Erzeugnis bei gleichzeitig kostengünstigen Anschaffungspreisen. Zudem wird dieser Packstoff als besonders umweltfreundlich aufgrund des nachwachsenden Rohstoffes und einer hohen Recyclingquote propagiert.⁶²⁸ Abbildung 08 verdeutlicht den Anstieg hinsichtlich Produktion und Verbrauch von

⁶²⁷ Vgl. Fromme, Claudia: Das dicke Ende. Süddeutsche Zeitung. (01.12.2018) <https://www.sueddeutsche.de/leben/versandhaendler-otto-das-dicke-ende-1.4230399> [23.06.2020] und vgl. Ohne Otto-Katalog in die Zukunft. Otto. (22.11.2018) <https://www.otto.de/newsroom/de/kundenfokus/ohne-otto-katalog-in-die-zukunft> [23.06.2020].

⁶²⁸ Vgl. Hager, Norbert: Sechs Tipps für die optimale Verpackung im Online-Handel. Absatzwirtschaft. (12.06.2015) <https://www.absatzwirtschaft.de/6-tipps-fuer-die-optimale-verpackung-im-online-handel-55863/> [29.06.2020].

Verpackungspapieren innerhalb Deutschlands. Die Daten für *Grafische Papiere* werden zudem vergleichend gegenüber gestellt. Im Jahre 2018 wurden bereits 12.017.000 Tonnen Papier für Verpackungszwecke produziert und 9.953.000 Tonnen verbraucht. Das bedeutet einen Anstieg um rund 37 Prozent seit 1990.⁶²⁹ Da *Verpackungspapiere* laut VDP seit 1990 fast ausschließlich aus Altpapierstoff gefertigt werden, erfolgt die vergleichende Darstellung der Produktionsmengen zwischen diesen und *Grafischen Papieren* ohne den Ausweis der AP-EQ.

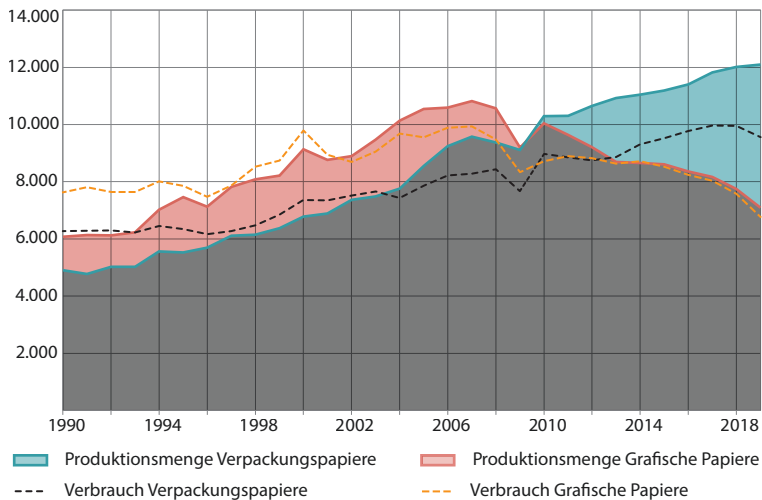


Abb. 08 Einheit [1.000 Tonnen]. Produktions- und Verbrauchsmenge für *Verpackungspapiere* und *Grafische Papiere* in Deutschland zwischen 1990 und 2019. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2000. Ein Leistungsbericht. S. 41–43

Während die Produktion für *Verpackungspapiere* im Jahre 2019 weiter anstieg, reduzierte sich deren Verbrauch. Da für den Konsum innerhalb Deutschlands im Jahre 2019 ebenfalls ein Wachstum diagnostiziert wurde, sind die Ursachen für die Reduktion des Verbrauchs von *Verpackungspapieren* unklar. Vom VDP werden allerdings auch nur die

⁶²⁹ Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 24f und 54.

Papiere erfasst, die in Deutschland produziert oder nach Einbezug von Import und Export rechnerisch verbraucht wurden. Der Zukauf von bereits fertig produzierten Packmitteln aus dem Ausland wird in diesen Daten nicht mit erfasst. Die zusätzliche Verpackung – die neben der eigentlichen produktwerbenden Verpackung für den Versandhandel verwendet wird – ist innerhalb des stationären Einzelhandels nicht erforderlich. Dieser Vorgang ist bereits seit der Etablierung des Versandhandels notwendig und keine Novum des Elektronischen Handels. Die Modifikation des Kaufverhaltens innerhalb Deutschlands, die eine Reduktion des Konsums im stationären Einzelhandel und stattdessen ein Wachstum des Konsums im Elektronischen Handel nach sich zieht, ruft eine Steigerung an Packmitteln hervor, die sich potenzierend auf die Nachfrage nach *Verpackungspapieren* auswirkt.⁶³⁰

4.3 Fallbeispiel Amazon – Bedarfssteigerung für Verpackungspapiere

Laut einer Studie des *Handelsverbands Deutschland HDE* ist *Amazon* als marktführender Onlinehändler innerhalb Deutschlands – mit einem Gesamtnettoumsatz in der eCommerce-Sparte von rund 53,6 Mrd. Euro⁶³¹ (und einem Wachstum von rund 10 Prozent zum Vorjahr) im Jahr 2018 – derzeit mit 46 Prozent (2017) am gesamten Elektronischen Handel beteiligt. Die Umsätze unterteilen sich für *Amazon* dabei in zwei Kategorien. Zum einen offeriert *Amazon* sein eigenes Warenangebot über die gleichnamige Website und zum anderen stellt der Onlinehändler einen sogenannten virtuellen Marktplatz für weitere Händler zur Verfügung und bietet diesen damit die Möglichkeit, ihre Erzeugnisse schnell und unkompliziert über den Onlinehandel anzubieten, ohne dafür einen eigenen Onlineshop erstellen zu müssen. Branchenspezifisch stiegen insbesondere die Bereiche Mode, Accessoires und

⁶³⁰ Vgl. Umweltbundesamt. Versandverpackungen. [online].

⁶³¹ Miteinbezogen wurden dabei die Umsätze, die über *Amazon* als virtueller Marktplatz durch andere Onlinehändler generiert wurden. Der Umsatz ohne Einbezug des virtuellen Marktplatzes belief sich 2019 auf rund 10,49 Mrd. Euro. Vergleiche dazu Anmerkung 617.

Konsumentenelektronik. Derzeit ist das Onlinegeschäft mit rund 10 Prozent am gesamten deutschen Handel beteiligt.⁶³²

Wie bereits als Fallbeispiel innerhalb des Kapitels zur Untersuchung des Kommunikationsmittelmarktes (Vergleiche Kapitel III, Abschnitt 4.3) erläutert, nimmt das Handelsunternehmen Einfluss auf den Papierverbrauch. Dieser Einfluss lässt sich auch für den Packmittelmarkt in divergente Szenarien einordnen. Mit dem Vertrieb sekundärer Kommunikationsmittel durch *Amazon* – als Beispiel für einen wirtschaftlich erfolgreichen Onlinehändler – bleibt der Bedarf für *Grafische Papiere* weiterhin erhalten. In diesem Szenario beeinflusst *Amazon* also die Nachfrage nach dieser Hauptsorte für Papiere nicht. Allerdings ist für die Distribution sekundärer Medien durch diesen Distanzhandel zusätzlich ein Packmittel erforderlich, das den Inhalt – beispielsweise ein Buch – unversehrt an den/die KonsumentIn befördert. Da dieses Packmittel bevorzugt aus Papier besteht, steigt demnach die Nachfrage nach *Verpackungspapieren*. Verkauft *Amazon* dagegen innerhalb des zweiten Szenarios quartäre Kommunikationsmittel, reduziert sich – wie bereits in Kapitel III untersucht – die Nachfrage nach *Grafischen Papieren*. Zudem ist auch kein Packmittel aufgrund des digitalen Konsums erforderlich, sodass auch keine *Verpackungspapiere* eingesetzt werden müssen. Als drittes Szenario wird die Distribution materieller Güter untersucht. Die Lieferung solcher Erzeugnisse durch *Amazon* bedarf einer transportsicheren Verpackung, sodass eine unversehrte Ankunft der Ware bei den KundInnen sicher gestellt werden kann. Diese sogenannten Versandverpackungen bestehen überwiegend aus Wellpappe und damit aus auf Holz basierendem Faserstoff. Das bedeutet, dass die positiven Umsatzentwicklungen für materielle Güter durch *Amazon* – beziehungsweise den gesamten Elektronischen Handel – mit einer Steigerung des Bedarfs für *Verpackungspapiere* einhergeht. Der Konsum quartärer Medien selbst verursacht, wie bereits erwähnt, keinen Papierbedarf. Jedoch setzt dieser Konsum die Existenz eines digitalen Endgerätes voraus, das ebenfalls über *Amazon* vertrieben und verpackt an

632 Vgl. Müller, Martin U.: Shoppen im Netz. Amazon beherrscht fast die Hälfte des deutschen Onlinehandels. Spiegel Wirtschaft. (28.04.2018) <https://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/amazon-beherrscht-knapp-die-haelfte-des-deutschen-onlinehandels-a-1205086.html> [27.03.2020].

den/die KonsumentIn befördert werden muss. Diese Endgeräte werden in der Regel zunächst mit einer Verkaufsverpackung und zusätzlich mit einer Transportverpackung versehen. In beiden Fällen kommt bevorzugt Papier als Packstoff zum Einsatz.

Mit dem Vertrieb über einen Onlinehändler wie *Amazon* lässt sich auch eine Modifikation der persuasiven Kommunikation durch das Packmittel konstatieren. Für Waren, die weiterhin in Supermärkten und Selbstbedienungsläden – also am sogenannten ‚Point of Sale‘ – verkauft werden, dient das Packmittel auch weiterhin, neben der Transportfähigkeit sowie dem Schutz, als Informationsmedium respektive als Kommunikationsmittel. Trotz einer eventuell angebrachten Verkaufsverpackung erfolgt die Kaufentscheidung und damit die persuasive Kommunikation über die Webseite des Onlinehändlers und nicht mittels Verkaufsverpackung. Die bei Anlieferung der bestellten Ware sichtbare wellpappenbasierte Transportverpackung trägt nicht zur Kaufentscheidung bei. Die persuasive Kommunikation erfolgt innerhalb des Onlinehandels dementsprechend losgelöst vom Packmittel über quartäre Kommunikationsmittel.

5 Die Modifikation des Kaufverhaltens und daraus resultierende Folgen für den Papierrecyclingprozess

Während die massenhafte Distribution von sekundären Kommunikationsmitteln aus Papier bereits mit der Erfindung des Buchdrucks durch Johannes Gutenberg im 15. Jahrhundert begann, lassen sich die Anfänge eines quantitativ vergleichbaren Packmittelmarktes erst für den Beginn der Phase C – mit Beginn der Industriellen Revolution – konstatieren, in der sich der Medienmarkt bereits einer Ausweitung durch die Einführung tertiäre Kommunikationsmittel gegenüber sah. Innerhalb dieser Phase C setzte sich das Wachstum für Packmittel aus Papier – kriegsbedingte Zäsuren ausgenommen – kontinuierlich fort. Mit dem Beginn der Digitalen Revolution als Startpunkt für das Informationszeitalter lässt sich ab diesem Zeitpunkt eine signifikante Zunahme für den Bedarf von Packmitteln feststellen. Das Wachstum der Nachfrage

für Packmittel geht mit der Weiterentwicklung sowie dem Ausbau des Versandhandels zum Elektronischen Handel einher.

Obwohl der Diskurs zur Wiederverwertung von Papier bereits vor der Industrialisierung aufgrund des Rohstoffmangels geführt wurde, lassen sich die Anfänge des heute aktiven Recyclingsystems für die Mitte des 20. Jahrhunderts konstatieren. Während die erste Intension dafür ebenfalls auf den Mangel an Ressourcen für die Fertigung von Papier zurückzuführen ist, entwickelte sich die Wiederverwertung von Papier durch die Ausprägung und Ausweitung des *Ökologischen Denkens* und der damit einhergehenden Formation diverser Umweltbewegungen zu einer bis zum heutigen Tage erstarkenden Obligation. Die *Verpackungspapiere* wurden überwiegend aus Altpapier – beziehungsweise Sekundärfaserstoff – gefertigt und etablierten sich dadurch als Profiteur der durch den Verbrauch *Grafischer Papiere* in den Recyclingkreislauf rückgeführten Papierfasern.

Die Ursachen für den divergenten Umgang dieser beiden Papiersorten lassen sich auf eine konträre gesellschaftliche Perspektivierung als Erzeugnis zurückführen. Aus *Verpackungspapieren* erzeugte Packmittel dienen nur als transportfähiges, schützendes und gegebenenfalls informatives Subsidium während des Erwerbs eines Erzeugnisses. Dieses ist mit dem Packmittel nicht unweigerlich verbunden und kann deshalb nach dem Transport entsorgt werden. Der Einsatz der Ressource Holz, der sowohl für Kommunikations- als auch Packmittel erforderlich ist, kann für *Grafische Papiere* durch die höhere Einsatzdauer gegenüber den *Verpackungspapieren* plausibler gerechtfertigt werden. Zudem ist die Verwendung von Papier für die Aufgabe der *Grafischen Papiere* – Transport von Wissen und Information über Raum und Zeit – kulturell legitimiert. Der Packmitteleinsatz als Subsidium zum Schutz und Transport des erworbenen Erzeugnisses wird dagegen nach wie vor kritisch betrachtet.

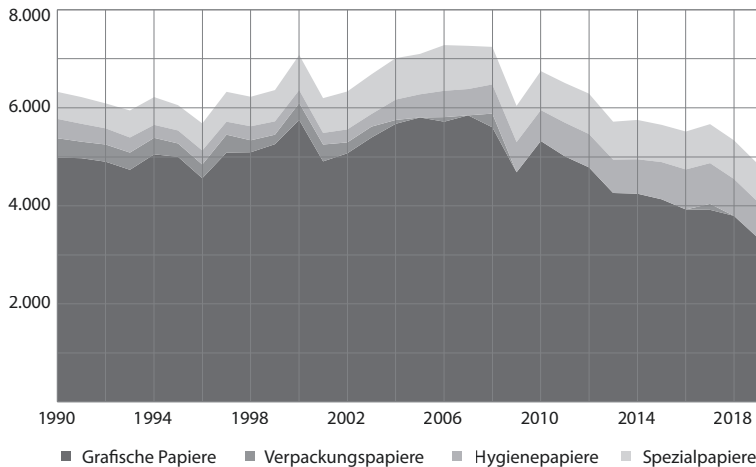


Abb. 09 Einheit [1.000 Tonnen]. Kumulierter Frischfasereintrag innerhalb der Produktion differenziert nach den vier Hauptsorten. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S.54

Um einen Überblick über die Mengenentwicklung für Frisch- und Sekundärfasern differenziert nach *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* zu gewinnen, wurden die Daten des *Verbands Deutscher Papierfabriken (VDP)* innerhalb zweier Diagramme illustriert. Die Abbildung 09 zeigt deutlich, dass der einzige Frischfasereintrag in das Papierrecyclingsystem von den *Grafischen Papieren* abhängig ist. *Verpackungspapiere* werden fast ausschließlich mit Sekundärfasern produziert, sodass dadurch keine neuen Fasern in den Kreislauf eingebracht werden.

Die Frischfasern von *Hygiene-* und *Spezialpapieren* werden in der Regel nicht in das Kreislaufsystem rückgeführt und beeinflussen den Recyclingprozess daher nicht. Weil die *Verpackungspapiere* fast ausschließlich aus Sekundärfasern gefertigt werden, ist die Verfügbarkeit des Altstoffes für deren Fertigung vom Frischfasereintrag der *Grafischen Papiere* abhängig. Für diese ist jedoch eine Bedarfsreduktion zu konstatieren, sodass weniger *Grafische Papiere* produziert und verbraucht und folglich weniger innerhalb des Recyclingkreislaufes rückgeführt werden. Zudem steigt innerhalb der grafischen Industrie der Bedarf für Recyclingpapiere, wodurch eine zusätzlich Reduktion des

Frischfasereintrags entsteht. Verdeutlicht wird diese Entwicklung durch Abbildung 10. Die Grafik stellt den Sekundärfasereinsatz innerhalb der Produktion differenziert nach den vier Hauptsorten dar. Für diese Größe müssen die Sorten *Hygiene-* und *Spezialpapiere* ebenfalls mit- eingebunden werden.

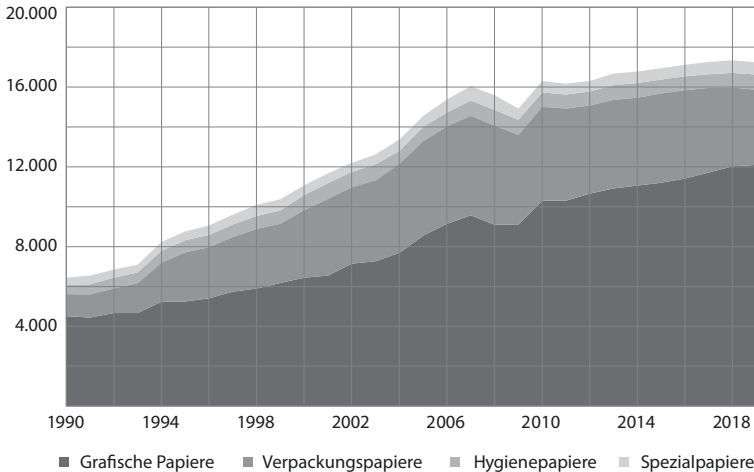


Abb. 10 Einheit [1.000 Tonnen]. Kumulierter Sekundärfaserbedarf innerhalb der Produktion differenziert nach den vier Hauptsorten. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2000. Ein Leistungsbericht. S. 41–43

Diese werden zwar nicht in den Kreislaufprozess für Papierrecycling rückgeführt, der Sekundärfaseranteil dieser Sorten erfolgt jedoch ebenfalls mit den Altpapieren des Kreislaufprozesses. Grundsätzlich ist für *Hygiene-* und *Spezialpapiere* eine allgemeine quantitative Bedarfskontinuität zu vermerken, die keinen weiteren Einfluss auf die Entwicklungen des Papierverbrauchs nimmt. Der Sekundärfaserbedarf für *Verpackungspapiere* steigt ebenfalls, wobei sich für diese Sorte keine Änderungen der Altpapier-Einsatzquote eruieren lässt, sondern rein aufgrund der steigenden Verbrauchszahlen. Durch die Reduktion *Grafischer Papiere* als einzige Frischfaserquelle ist das deutsche Kreislaufsystem für Papier seinen Grenzen nahe.

Veränderungen im Hinblick auf die Nachfrage nach *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* verursachen dementsprechend Handlungsbedarf für das Aufrechterhalten dieses Recyclingsystems, sodass ein ökologischer Mehrwert durch die Sammlung von Altpapieren und deren Einsatz bestehen bleibt, oder sogar ausgeweitet werden kann. Es stellt sich jedoch die Frage, ob das Aufrechterhalten des Recyclingsystems aufgrund der Bedarfsmodifikationen für *Grafische Papiere* und *Verpackungspapiere* eine sinnvolle Maßnahme ist, oder ob der Handlungsbedarf als ökologischer Mehrwert ein gesamtindustrielles Umdenken sowohl für Kommunikations- als auch für Packmittel erfordert, innerhalb dessen eventuell sogar auf Holz als Rohstoff für Papier verzichtet werden kann, und damit der Waldbestand sowie die globale Forstwirtschaft in Zukunft nicht mehr in Abhängigkeit zur Papierindustrie stehen. Die Analyse und Einordnung sinnvoller und zukunftssträchtiger Maßnahmen zur Fertigung von sekundären Kommunikations- und Packmitteln sowie deren Verortung innerhalb des *Ökologischen Denkens* ist Gegenstand des Diskurses im folgenden Kapitel.

V Die Papierwirtschaft im Ökologischen Diskurs

Der aus dem Griechischen stammende Begriff ‚Ökologie‘ (oïkos) wurde ursprünglich als Definition der ‚Haus(haltung)‘ verwendet. Im heutigen Sprachgebrauch dient er laut Duden⁶³³ zur Deskription folgender Inhalte:

1. „Wissenschaft von den Wechselbeziehungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt; Lehre vom Haushalt der Natur
2. Gesamtheit der Wechselbeziehungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt; ungestörter Haushalt der Natur“

Erwin Morgenthaler (2000) rezipiert das Funkkolleg *Ökologie*⁶³⁴ von Hartmut Bick (1991) und greift in seiner Monografie *Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie* den durch Bick erläuterten Begriff der ‚Haus-haltung‘ auf. Morgenthaler beschreibt den Haushalt der Natur als vernetztes System verschiedener Elemente und erläutert diese Definition folgendermaßen:

„In den Systemen sind abiotische und biotische Elemente miteinander verbunden, die in grundlegende Kategorien eingeteilt werden können wie z.B. in klimatische oder chemische Faktoren bei den abiotischen Elementen oder in Tiere bzw. Pflanzen in bestimmten ÖKOLOGISCHEN NISCHEN bei den biotischen Elementen. Diese Systeme sind teilweise gegeneinander offen und nach der unterschiedlichen Komplexität ihrer internen Organisation in hierarchische Organisationsstufen gegliedert, deren höchste die BIOSPHÄRE ist, das ganzheitliche, globale ÖKOSYSTEM unserer ‚Welt‘.“⁶³⁵

⁶³³ Duden. Ökologie. Bedeutung. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Oekologie> [15.09.2020].

⁶³⁴ Vgl. Bick, Hartmut: Was ist Humanökologie? Was ist Ökologie? In: Hartmut Bick/Herwig Birg/Walter Schug: Funkkolleg Humanökologie. Weltbevölkerung, Ernährung, Umwelt. Einführungsbrief. Weinheim/Basel: Beltz Verlag 1991, S. 8.

⁶³⁵ Morgenthaler: Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie. 2000, S. 61.

Morgenthaler verweist erneut auf Hartmut Bick (1998), der die Elemente dieses interaktiven Ökosystems fokussiert und diese auf in Beziehung stehende Strukturen projiziert, die heute unter anderem mit dem Begriff ‚Stoffkreislauf‘ beschrieben werden und sich unter optimalen Bedingungen in einem dynamischen Gleichgewicht befinden.⁶³⁶

Die Definition der Ökologie als „Wissenschaft vom Stoff- und Energiehaushalt“⁶³⁷ durch Hartmut Bick lässt sich auch auf die industrielle Fertigung von Papier und dessen stoffliches Recyclingsystem anwenden. Die Thematik stellt durch ihren material- und fertigungsspezifischen Fokus eine Untereinheit der Biosphäre dar. Im Zentrum des Interesses stehen dabei die forstwirtschaftlichen Bestände Wald und Holz als erforderliche Ressource sowie der damit verbundene Energie- und Wassereinsatz als Transformationsmittel vom Rohstoff Holz zum Werkstoff Papier. Die Abbildung der Ökologie als Haushaltung schließt zudem den CO₂-Ausstoß als negativen Produktionsparameter innerhalb der Papierfertigung sowie der Altpapieraufbereitung mit ein.

Die Entwicklung des *Ökologischen Denkens* lässt sich laut Morgenthaler in verschiedene Epochen untergliedern. So kann die innerhalb der präindustriellen Phase vorherrschende Vorstellung als eine „[...] Symbiose von Naturforschung und theologischer Apologetik [...]“⁶³⁸ beschrieben werden, die als eine Kombination „[...] erfahrungswissenschaftlicher Naturforschung, philosophischer Reflexion, theologischen Wissens sowie literarischer Gestaltung [...]“⁶³⁹ zu verstehen ist. Philipp Blom (2017) nennt die damaligen Veränderungen des Klimas – die kleine Eiszeit – als Ursache, neben anderen Effekten für das Überdenken der konventionellen Thesen zu Umwelt und Natur.⁶⁴⁰ Interessant ist, dass für die ursprüngliche Umschreibung der Ökologie die Imagination der Natur beziehungsweise der Umwelt als Haushaltung⁶⁴¹ bereits damals Bestand hatte. Der Haushalt wurde dann zu Beginn des

⁶³⁶ Vgl. Bick, Hartmut: Grundzüge der Ökologie. 3. überarbeitete und ergänzte Auflage, Stuttgart/Jena/Lübeck/Ulm: G. Fischer Verlag 1998, S. 35–40. und vgl. Morgenthaler: Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie. 2000, S. 61.

⁶³⁷ Bick: Grundzüge der Ökologie. 1998, S. 8.

⁶³⁸ Morgenthaler: Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie. 2000, S. 75.

⁶³⁹ Ebd., S. 75.

⁶⁴⁰ Vgl. Blom: Die Welt aus den Angeln. 2017, S. 119f.

⁶⁴¹ Vgl. Morgenthaler: Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie. 2000, S. 81.

16. Jahrhunderts als ‚Ökonomie‘⁶⁴² begrifflich abgebildet. Die Essenz der Bedeutung fokussiert das Haushalten unter wirtschaftlichen beziehungsweise sparsamen Faktoren. Morgenthaler weist mit diesem philosophisch dargelegten Fundament auf die metaphorische Verbindung der Begriffe als ‚Ökonomie der Natur‘⁶⁴³ hin.

Die Begriffsvernetzung lässt deutlich werden, dass bereits in der präindustriellen Phase eine Abhängigkeit zwischen Wirtschaft und Natur erkannt wurde und diese in einer bedarfsorientierten Dependenz zueinanderstehen. Darüber hinaus wurden vor der Industrialisierung ebenfalls bereits die Gesetze des Stoffkreislaufes erkannt. Der schwedische Naturforscher Carl von Linné (1707–1778) beschreibt in seinem Werk *Oeconomia naturae* die Annahme, dass sich Stoffe innerhalb einer natürlichen Struktur verändern. Das Novum seiner Theorie bezieht sich dabei auf das System eines Kreislaufes und dem damit verbundenen Erhalt endlicher natürlicher Ressourcen und resümiert daraus einen methodischen Erhaltungssatz der Natur.⁶⁴⁴

Diese Erkenntnisse gewann man zu einer Zeit, in der natürliche Ressourcen – allen voran Holz – über die Maßen abgebaut wurden. Zu Beginn des 18. Jahrhunderts wurde dieser Rohstoff unter anderem für den Bau von Häusern und Schiffen, zum Heizen von Öfen und zur Sicherung von Bergwerkstollen genutzt. Die jahrzehntelange Plünderung wurde durch kahle Landstriche sichtbar, die zuvor mit Wald bedeckt waren.⁶⁴⁵ Daraufhin wurde im Jahre 1713 die nach Überlieferungen erste forstwirtschaftliche Arbeit namens *Sylvicultura Oeconomica oder haushwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht*⁶⁴⁶ vom sächsischen Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz (1645–1714) veröffentlicht. Mit seiner Forderung, dass nur so viel Holz abgeforstet werden darf wie nachwachsen kann,

⁶⁴² lateinisch *oeconomia* = gehörige Einteilung < griechisch *oikonomia* = Haushaltung, Verwaltung. Duden. Ökonomie. Bedeutung. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Oekonomie> [15.09.2020].

⁶⁴³ Morgenthaler: Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie. 2000, S. 81.

⁶⁴⁴ Vgl. von Linné, Carl: *Oeconomia naturae*. In: *Amoenitates academicae*. Vol. 2, Holmiae 1751, S. 1–58. Hier S. 2. (Übersetzung nach: Morgenthaler: Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie. 2000, S. 99. Anm. 143.)

⁶⁴⁵ Vgl. Hutter/Blessing/Köthe: Grundkurs Nachhaltigkeit. 2012, S. 26.

⁶⁴⁶ von Carlowitz: *Sylvicultura oeconomica*. 1713.

verweist er auf das ungeschriebene Recht zukünftiger Generationen, über ebenso viele Ressourcen verfügen zu können wie die derzeitige Generation. Mit dieser Erläuterung führt Carlowitz erstmals den Begriff der ‚nachhaltigen Waldwirtschaft‘ zunächst für den forstwirtschaftlichen Gebrauch ein.⁶⁴⁷ Carlowitz schaffte dabei eine Synthese zwischen der ‚Ökonomie der Natur‘ und dem Begriff *Nachhaltigkeit*. Das Haushalten kann ebenso als nachhaltiges Wirtschaften verstanden werden. Zu dieser Zeit hatte der Rohstoff Holz noch keine Bedeutung für die industrielle Papierherstellung.

Während der Industrialisierung in Deutschland wurde dann das heutige Verständnis der Ökologie als Begriff – um 1866 – von dem Mediziner, Zoologen und Philosophen Ernst Haeckel (1834–1919) eingeführt. Haeckel vernetzte das zu jener Zeit vorhandene Wissen mit der Evolutionstheorie Charles Darwins (1809–1882).⁶⁴⁸ Dabei definiert Haeckel die moderne Ökologie folgendermaßen:

„Unter Oecologie verstehen wir die gesamte Wissenschaft von den Beziehungen des Organismus zur umgebenden Aussenwelt, wohin wir im weiteren Sinne alle ‚Existenz-Bedingungen‘ rechnen können. [...] Die Physiologie, welcher dieselbe gebührt, hat bisher in höchst einseitiger Weise fast bloss die Conservations-Leistung der Organismen untersucht. [...] Dagegen hat sie die Beziehungen [der einzelnen Teile des Organismus] zur Aussenwelt, die Stellung, welche jeder Organismus im Naturhaushalte, und die Sammlung der hierauf bezüglichen Thatsachen der kritiklosen ‚Naturgeschichte‘ überlassen, ohne einen Versuch zu ihrer mechanischen Erklärung zu machen.“⁶⁴⁹

Es stellt sich die Frage, wie sich nun die Begriffe Ökologie und *Nachhaltigkeit* genau abgrenzen. Unter Ökologie ist das gesunde Gleichgewicht innerhalb eines Ökosystems zu verstehen. Der Begriff bezieht sich

647 Hutter/Blessing: Grundkurs Nachhaltigkeit. 2012, S. 26f.

648 Vgl. Morgenthaler: Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie. 2000, S. 64.

649 Haeckel, Ernst: Generelle Morphologie der Organismen. Allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenz-Theorie. Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen. Band 2, Berlin: Reimer Verlag 1866, S. 286f.

demnach auf die Qualität als charakteristische Eigenschaft. Ob diese Qualität gegeben ist, hängt unter anderem vom Menschen und seinem Umgang mit diesem Ökosystem ab. „Die Betrachtung der Organisation der Natur als Wirtschaftsgeschehen, als HAUSWIRTSCHAFT DER NATUR, provoziert geradezu, von Menschen inszenierte Wirtschaftsprozesse und natürlich ablaufende in Beziehung zu setzen.“⁶⁵⁰ Diese Erkenntnis lässt die Notwendigkeit für die Einbindung der Ökonomie – also des ökologiebewussten Wirtschaftens – als Einflussfaktor deutlich werden, um einen gesunden – oder nachhaltigen – Umgang mit der Natur innerhalb eines Ökosystems sicherzustellen.

Dieses ökologiebewusste Wirtschaften erfordert wiederum die Einbindung in ein geeignetes gesamtgesellschaftliches Sozialsystem. Joseph Huber (1989) bezeichnet diesen Einfluss als „Sozialökologie“⁶⁵¹ Innerhalb dieser Sozialökologie wird die Wechselwirkung des einzelnen Menschen und des Menschen innerhalb einer wirtschaftlich aktiven Gesellschaft zur Natur analysiert.

„Wie das Industriesystem gewisse Grenzen im Verbrauch natürlicher Ressourcen und der Belastung von Raum und Landschaft respektieren sollte, wenn es mit seiner Naturumwelt in einem tolerablen Verhältnis leben will, so muß es offenbar auch gewisse Grenzen in der Beanspruchung und Belastung des menschlichen Organismus und des sozialen Gemeinschaftslebens respektieren. Andernfalls wird es die gesellschaftliche Umwelt, in die es eingebettet ist und von der es lebt, zerstören, anstatt ihr zu dienen. Dies genau ist die Grundproblematik einer Sozialökologie.“⁶⁵²

Um die Qualität eines Ökosystems definieren zu können, ist demnach neben der Ökonomie der Haushaltung auch der einzelne Mensch beziehungsweise die Summe der Menschen als kollektiver Einflussfaktor zu

650 Morgenthaler: Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie. 2000, S. 280.

651 Vgl. Huber, Joseph: Eine sozialwissenschaftliche Interpretation der Humanökologie. In: Bernhard, Glaeser: Humanökologie. Grundlagen präventiver Umweltpolitik. Opladen: Westdt. Verl. 1989, S. 57–75.

652 Huber, Joseph: Eine sozialwissenschaftliche Interpretation der Humanökologie. In: Bernhard, Glaeser: Humanökologie. Grundlagen präventiver Umweltpolitik. Opladen: Westdt. Verl. 1989, S. 57–75. Hier S. 65.

nennen. Mit den drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales lässt sich dann das Fundament für ein grundsätzliches Format zum Begriffsumfang der *Nachhaltigkeit* beziehungsweise der *Nachhaltigen Entwicklung* bilden.

Diese grundlegende Definition der *Nachhaltigen Entwicklung* findet heute Anwendung in Form von divergenten Modellen. So verabschiedeten auch die Vereinten Nationen im Jahre 2015 die Agenda 2030⁶⁵³ mit der Definition von insgesamt 17 Nachhaltigkeitszielen (Sustainable Development Goals, SDGs). Die ersten 11 SDGs beziehen sich dabei auf sozioökonomische Bestrebungen. Das SDG 12 fordert dann einen nachhaltigen Konsum sowie eine nachhaltige Produktion. Die SDGs 13 bis 15 postulieren darüber hinaus die Erreichung von definierten Umweltzielen. (Die SDGs 16 und 17 beziehen sich auf Frieden, Gerechtigkeit und Partnerschaften im Prozess).⁶⁵⁴ Diese Ziele stehen jedoch im Widerspruch einerseits zueinander und andererseits zu den aktuellen Fertigungsprozessen. So kritisiert der *Club of Rome (CoR)*⁶⁵⁵ ebenfalls eine unmögliche Vereinbarung der sozioökonomischen Ziele 1 bis 11, die sich auf das Wirtschaftswachstum beziehen, mit den Umweltzielen 13–15. Als Beispiele dafür nennt der *CoR* die globale Erwärmung, die Überfischung, die Landverschlechterung sowie den Verlust der Biodiversität.⁶⁵⁶ Die Widersprüchlichkeit der SDGs lässt sich ebenfalls innerhalb der Papierwirtschaft feststellen. So ist zwar die Wiederverwertung von Altpapier ein kleiner Erfolg für die Schonung natürlicher Ressourcen – in diesem Fall handelt es sich um forstwirtschaftliche Mittel. Durch das Downcycling bleibt der Bedarf für Holz als Papierrohstoff jedoch weiterhin groß, sodass der Bezug für diese Ressource genauso wie deren Herstellung – darunter ist der Plantagenanbau von Bäumen als Monokultur für die Papierherstellung zu verstehen – modifiziert

653 Vgl. United Nations. The 17 Goals. Sustainable Development Goals. (2015) <https://sdgs.un.org/goals> [26.01.2021].

654 Vgl. von Weizsäcker/Wijkman: Wir sind dran. 2017, S. 90. und vgl. United Nations. Sustainable Development Goals. 2015 [online].

655 Der Club of Rome veröffentlichte bereits 1972 als gemeinnützige und internationale Organisation den Bericht *Die Grenzen des Wachstums*. Ziel der Organisation ist das gesamtgesellschaftliche Bestreben nach einer *Nachhaltigen Entwicklung* sowie der Schutz von Ökosystemen. Meadows/Zahn: Die Grenzen des Wachstums. 1972.

656 Vgl. von Weizsäcker/Wijkman: Wir sind dran. 2017, S. 90.

werden müssen, um der Wüstenbildung (Desertifikation) genauso wie der Landdegradierung und des Biodiversitätsverlustes (Ziel 15) entgegenzuwirken.⁶⁵⁷

Mit der Kritik an der Agenda 2030 der Vereinten Nationen ist der CoR nicht alleine. Einem bedeutenden Teil der deutschen Bevölkerung reicht die aktuelle Umweltpolitik nicht aus.⁶⁵⁸ Innerhalb einer Studie (Dezember 2019) der *Europäischen Kommission* wurde die Frage gestellt, welche Möglichkeiten zur Lösung von Umweltproblemen am wirksamsten wären. Rund ein Drittel der deutschen Bevölkerung forderte eine Modifikation im Hinblick auf die Produktion, den Handel sowie den Konsum von Erzeugnissen.⁶⁵⁹ Unter diesem Aspekt werden im Folgenden verschiedene Modelle der *Nachhaltigkeit*, die derzeit industriell Anwendung finden, zunächst im Allgemeinen analysiert. Diese neutrale Analyse wird im Anschluss auf den Sachverhalt innerhalb der Papier- und Recyclingindustrie projiziert. Dadurch sollen die Möglichkeiten und Grenzen dieser Modelle für die Industrie offen gelegt werden.

Diesen Nachhaltigkeitsmodellen wird im Anschluss eine Untersuchung des *Cradle to Cradle*-Konzepts gegenübergestellt. Die Philosophie des laut *Utopia* als „radikaler Gegenentwurf zu unserer Wegwerfgesellschaft“⁶⁶⁰ beschriebenen Modells, entwickelt von den Visionären Michael Braungart und William McDonough, verfolgt die Revision sämtlicher Produktionsprozesse. Der Modellansatz beinhaltet das Ziel, die Fertigung von Gütern so zu optimieren, dass keine unverwertbaren Reststoffe entstehen.⁶⁶¹ Mit der praktischen Umsetzung dieses Konzepts wären die innerhalb der Agenda 2030 vereinbarten Ziele der UNO aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive erreichbar. Diese

657 Vgl. Rosendahl, Judith/Erlewein, Alexander/Schauer, Mark: Übereinkommen gegen Desertifikation. 14. Vertragsstaatenkonferenz 2019. In: Vereinte Nationen. Vol. 68/Heft 1, Berlin: Berliner Wissenschaftsverlag 2020, S. 36f.

658 Vgl. DNR Deutscher Naturschutzring, Nicht genug: Unzufriedenheit mit EU-Umweltpolitik wächst. (05.03.2020) <https://www.dnr.de/eu-koordination/eu-umweltnews/2020-politik-recht/nicht-genug-unzufriedenheit-mit-eu-umweltpolitik-waechst/?L=706> [16.09.2020].

659 Vgl. European Commission: Special-Eurobarometer 501. Report. Attitudes of European citizens towards the Environment. European Union: 2020, S. 50.

660 Cradle to Cradle. Die Vision von der Kreislaufwirtschaft ohne Abfall. *Utopia*. (29.07.2019) <https://utopia.de/ratgeber/cradle-to-cradle-kreislaufwirtschaft/> [25.11.2020].

661 Vgl. Koprina, Helen: Circular economy and Cradle to Cradle in educational practice. In: Journal of integrative environmental sciences. Band 15/Heft 1, Den Haag: Taylor & Francis Group 2018, S. 119–134. Hier S. 120.

These gilt es innerhalb dieser Analyse mit Fokus auf die Papierwirtschaft zu überprüfen.

Die Analyse konzentriert sich nach dieser Gegenüberstellung zunächst auf die sekundären Kommunikationsmedien Bücher, Zeitungen und Zeitschriften. Dabei wird die Aufgabe der *Grafischen Papiere* als Bedruckstoff innerhalb des existierenden Papierrecyclingsystems, unter Einbezug des Fortbestehens dieses Systems und basierend auf den modifizierten Verbrauchszahlen für sekundäre Kommunikationsmittel, beschrieben und daraus resultierende Problematiken in Bezug auf ein funktionsfähiges Kreislaufsystem eruiert. Des Weiteren konzentriert sich dieser Abschnitt des Kapitels auf mögliche Alternativen für *Grafische Papiere* als Bedruckstoff für sekundäre Kommunikationsmittel, die innerhalb des *Cradle to Cradle*-Systems zu verorten sind. Im Fokus steht der Diskurs grundsätzlicher Chancen und Risiken durch den Einsatz von C2C-Lösungen innerhalb der Papier- und Recyclingindustrie. Abschließend konzentriert sich dieser Abschnitt auf die Frage, inwieweit quartäre Kommunikationsmedien eine umweltfreundlichere Alternative gegenüber auf Papier gedruckten Büchern, Zeitungen und Zeitschriften darstellen.

Anschließend fokussiert die Untersuchung den verantwortungsvollen Umgang mit papierbasierten Packmitteln. Im Mittelpunkt des Interesses steht zunächst die Analyse der gesellschaftlichen Forderung „Papier statt Plastik“⁶⁶². Es wird auf die gesellschaftliche Frage eingegangen, in welchem Ausmaß der Werkstoff Papier die ökologischerere Variante gegenüber Plastik sein soll und welche Konsequenzen diese Umstellung – der Einsatz von Papier für Packmittel aus Kunststoff – im Hinblick auf den Ressourcenbedarf hätte. Darüber hinaus wird ebenfalls die Aufgabe der *Verpackungspapiere* als Profiteur des gegenwärtigen Recyclingsystems, unter Einbezug des Fortbestehens dieses Systems und basierend auf den modifizierten Verbrauchszahlen für Verpackungen, analysiert. Abschließend untersucht dieser Abschnitt mögliche Verpackungslösungen, die dem C2C-System folgen, und welche Chancen und Risiken sich durch deren Einsatz für die Papierindustrie und das darin integrierte Kreislaufsystem ergeben.

662 Mayr, Stefan: Umwelt. Papier statt Plastik. Süddeutsche Zeitung. (11.01.2018) <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/umwelt-papier-statt-plastik-1.3821522> [16.09.2020].

1 Konvergenzen für ökologisches Handeln innerhalb der papierbasierten Kreislaufwirtschaft

Die derzeit bevorzugt industriell angewendeten und politisch unterstützten ökologischen Bestrebungen des verantwortungsvollen Wirtschaftens basieren auf der Prämisse, dass den zukünftigen Generationen mindestens genauso viele Ressourcen und in vergleichbarer Qualität zur Verfügung stehen sollen, wie der derzeitigen Generation. Damit folgen die Vertreter den elementaren Ansätzen einer *Nachhaltigen Entwicklung*. Die neue Analyse des CoR die 2017 veröffentlicht wurde, ergab jedoch erneut eine deutliche Divergenz zwischen dem Bestreben der Wirtschaft und den Bemühungen zu nachhaltigem Handeln. Die Umsatzsteigerungen der Industrien gehen mit einem hohen Materialdurchsatz einher. Dieser lässt sich wiederum nicht mit der Ressourcenschonung vereinbaren. Die durch den hohen Durchsatz generierten Abfälle werden verbrannt, auf Deponien gelagert oder als geringwertigere Materialien erneut eingesetzt. Der CoR bezeichnet dieses Handeln als lineares Wirtschaftsmodell. Hinzu kommen zudem die Treibhausgase durch die Rohstoffgewinnung und -herstellung mit weltweit rund 20 Prozent. Die Organisation fordert deshalb die Intensivierung des Bestrebens von Stoffkreisläufen als kreislaufwirtschaftliches System.⁶⁶³

Die Gründer des *Cradle to Cradle*-Systems – Michael Braungart und William McDonough – stimmen dieser Sichtweise nur bedingt zu. Sie gehen konform mit der Forderung nach recyceltem Wirtschaften. Jedoch sollten die Überlegungen für die Wiederverwertung nicht erst bei der aussortierten Ware beginnen, sondern bereits bei deren erstmaliger Erzeugung. Die Fertigungsprozesse sollten so konzipiert sein, dass sämtliche Materialien nach deren Nutzung ohne Qualitätsverlust wiederverwertet werden können. Braungart und McDonough plädieren darüber hinaus für einen hohen Ressourcendurchsatz. Durch eine intelligente Konzeption und Produktion der Erzeugnisse dienen diese

663 Vgl. von Weizsäcker/Wijkman: Wir sind dran. 2017, S. 265f.

nach ihrer Nutzung als Nahrung für das Ressourcenwachstum in der Natur. Dadurch sollen Stoffkreisläufe geschlossen und eine Schadstoffbelastung der Natur vermieden werden.

Nun stellt sich die Frage inwiefern sich die Inhalte der Modelle für *Nachhaltige Entwicklung* von denen des *Cradle to Cradle*-Systems konkret unterscheiden. Im Folgenden werden die Philosophien dieser verschiedenen Nachhaltigkeitsmodelle dem *Cradle to Cradle*-System analysierend gegenübergestellt. Der Fokus liegt dabei zunächst auf den jeweiligen Systemtheorien differenziert nach ihrem strukturellen Aufbau und ihrer Funktionsweise. Darüber hinaus liegt das Augenmerk im Anschluss auf der Anwendung dieser Systeme innerhalb der deutschen Papierwirtschaft. Relevanz besitzen dabei insbesondere der involvierte Papierrecyclingprozess als Voraussetzung für die Bereitstellung des derzeit quantitativ bedeutendsten Rohstoffes Altpapier innerhalb der Papierindustrie sowie der Bezug weiterer Rohstoffe – Holz- und Zellstoff – genauso wie deren Herkunft. Ziel dieses Abschnitts ist, einen Überblick über die Inhalte der divergenten ökologischen Modelle zu gewinnen sowie deren Relevanz als erstrebenswertes Praxismodell für eine dauerhafte ökologische Bewirtschaftung der Papierindustrie einordnen zu können.

1.1 Vergleich relevanter Nachhaltigkeitsmodelle

Frank Stolze und Anna Petrlc (2016) erläutern in ihrem Werk *Nachhaltigkeit für Einsteiger* divergente Nachhaltigkeitsmodelle, wobei sie den Begriff ‚Modell‘ als „[...] Abbildung der Realität, der die Komplexität genommen wird [...]“⁶⁶⁴ beschreiben. Welches Modell Anwendung findet, hängt davon ab, welche Interessen die Anwender verfolgen. So findet beispielsweise das sogenannte Ein-Säulen-Konzept der *Nachhaltigkeit* Gebrauch. Dabei handelt es sich um ein Modell, das vordergründig ökologische Aspekte einbezieht und diese Perspektive auch nach Außen vertritt. Anwendung findet es von Organisationen wie dem Umweltbundesamt oder dem *Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)*, deren Aufgaben sich auch vordergründig aus ökologischen

664 Vgl. Stolze/Petrlc: *Nachhaltigkeit für Einsteiger*. 2016, S. 47.

Zielen zusammensetzen.⁶⁶⁵ Für andere Organisationen, wie beispielsweise der Bundesregierung, ist dieses Modell nicht ausreichend um die Interessen des Landes verantwortungsbewusst und umfangreich zu vertreten. Hierfür wurden Konzepte wie beispielsweise das ‚Drei-Säulen-Modell‘⁶⁶⁶ entwickelt. Neben der für die *Nachhaltigkeit* notwendigen ökologischen Säule werden dabei zudem die ökonomische sowie die soziale Dimension als gleichberechtigte Säulen miteingebunden. Die Basis dieses Modells bilden die Ausarbeitungen der *Enquetekommission des Deutschen Bundestages* im Jahre 1998. In dem dazu verfassten Abschlussbericht ist unter anderem eine Erläuterung für den Einbezug der ökonomischen und sozialen Dimension mit aufgeführt:

„Im Kontext der Nachhaltigkeitsdiskussion geht es im ökonomischen und sozialen Sinne jedoch weniger um numerische und quantifizierte normative Zielsetzungen, als eher um qualitative Zielvorstellungen, die in ihrer Gesamtheit auf die Erhaltung der ökonomischen und sozialen Stabilität von Entwicklungsprozessen einerseits sowie die Aufrechterhaltung ihrer dynamischen und damit innovativen Funktionen andererseits ausgerichtet sind. Zentrales Ziel des Nachhaltigkeitsanliegens ist die Sicherstellung und Verbesserung ökologischer, ökonomischer und sozialer Leistungsfähigkeiten. Diese bedingen einander und können nicht teiloptimiert werden, ohne Entwicklungsprozesse als Ganzes in Frage zu stellen. So ist die Herstellung von Gerechtigkeit oder Chancengleichheit aus primär sozialpolitischem Interesse nicht allein ein soziales Ziel, sondern auch Voraussetzung für langfristige ökonomische Leistungsfähigkeit und folglich auch ein ökonomisches Ziel. Auch ökologische Ziele können kaum umgesetzt werden, wenn es Menschen aufgrund ihrer materiellen Bedingungen schwer gemacht wird, Rücksicht auf ökologische Ziele zu nehmen. Ähnliche Überlegungen ergeben sich auch in umgekehrter Ziel-Mittel-Zweck-Relation.“⁶⁶⁷

665 Vgl. Grunwald/Kopfmüller: Nachhaltigkeit. 2006, S. 41. und vgl. Stolze/Petric: Nachhaltigkeit für Einsteiger. 2016, S. 47f.

666 Vgl. von Hauff, Michael/Kleine, Alexandro: Nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und Umsetzung. 2. aktualisierte Auflage, München: De Gruyter Oldenbourg 2014, S. 12f.

667 Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung“. Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. [online] Drucksache 13/11200, 26.06.1998, S. 19. <https://dipbt.bundestag.de/doc/btd/13/112/1311200.pdf> [15.08.2020].

Es wurde also erkannt, dass ökologische Ziele innerhalb einer Gesellschaft nur dann verfolgt werden können, wenn sie dabei mit den ökonomischen und sozialen Bedingungen harmonieren. Stolze und Petrlc (2016) weisen darauf hin, dass insbesondere diese geforderten ökonomischen und sozialen Faktizitäten in einer kulturellen Abhängigkeit zueinanderstehen und damit räumlich begrenzt sind.⁶⁶⁸ Die zunehmende Globalisierung, die Vernetzung der Handelsmärkte und der dadurch generierte Wettbewerb stellen für dieses Modell der *Nachhaltigkeit* dementsprechend eine Herausforderung dar.

Eine Erweiterung erfuhr das Drei-Säulen-Modell durch Stahlmann (2008), indem er die Bedeutung sowohl natürlicher Ressourcen als auch des Klimas als gesamtes Fundament hervorhebt, auf dem dann die Säulen Ökonomie, Kultur⁶⁶⁹ und Soziales fußen. Er schafft dadurch eine Verbindung einer jeden Säule mit den von der Natur zur Verfügung stehenden Ressourcen. Die für ihn relevanten Ziele beschreibt er priorisierend folgendermaßen:⁶⁷⁰

1. „Die Sicherung des ökologischen Gleichgewichts.
2. Die Entwicklung einer Gesellschaft, die menschliche Grundwerte garantiert und Wohlfahrt in kultureller Vielfalt fördert.
3. Die Organisation der Wirtschaft als Teil der Gesellschaft, wiederum aufgeteilt in eine sich gegenseitig ergänzende Haus-, Erwerbs- und Gemeindegewirtschaft.“

Mit diesem Modell der *Nachhaltigen Entwicklung* kommt den natürlichen Ressourcen eine höhere Bedeutung zu. Es werden aber auch sämtliche Aspekte der Gesellschaft zur Abbildung der Realität miteingebunden und zugleich mit den natürlichen Ressourcen in Verbindung gebracht.

⁶⁶⁸ Vgl. Stolze/Petrlc: Nachhaltigkeit für Einsteiger. 2016, S. 56f.

⁶⁶⁹ Unter Kultur („Cultura“, lat., „Landbau“ oder „Pflege (des Körpers u. Geistes)“ sind Objekte zu verstehen, die vom Mensch selbst geschaffen werden. Duden. Kultur. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Kultur> [27.11.2020].

⁶⁷⁰ Stahlmann, Volker: Lernziel. Ökonomie der Nachhaltigkeit. Eine anwendungsorientierte Übersicht. München: oekom Verlag 2008, S. 61.

Vier Jahre nach Stahlmann veröffentlichte Rogall (2012) ein weiteres Modell, das sogenannte ‚Zieldreieck der Nachhaltigkeit‘.⁶⁷¹ Rogall greift dabei die drei Säulen Ökologie, Ökonomie und Soziales als Dreieck auf und verortet dieses in einem Kreis, den er als ‚Grenzen der natürlichen Tragfähigkeit‘ beschreibt. Mit dieser begrenzten Tragfähigkeit berücksichtigt er deutlicher als bei den anderen Modellen die Gewichtung der ökonomischen Interessen.⁶⁷² Ebenfalls durch die zunehmend hervorgerufene Globalisierung des Handels bildet dieses Modell dadurch eine hilfreiche Stütze zur Abbildung der gegenwärtigen Realität. Die (Weiter-)Entwicklung der Nachhaltigkeitsmodelle bezieht demnach nicht nur ökologische Aspekte mit ein. Es wird vielmehr versucht, das *Ökologische Denken* in die Axiome der gegebenen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Grundsätze miteinzubinden.

Nun stellt sich die Frage, wie sich das System der Kreislaufwirtschaft in den Modellen der *Nachhaltigkeit* verorten lässt. Das *Kreislaufwirtschaftsgesetz KrWG* (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 6.1) wurde bereits vor Ausarbeitungen der *Enquetekommission des Deutschen Bundestages* verabschiedet und trat erstmals 1996 in Kraft.⁶⁷³ Die aktuelle Fassung des *KrWG* gilt seit dem Jahre 2012 und beruht auf den Vorgaben des europäischen Abfallrechts.⁶⁷⁴ Mit der Intention zur Schonung natürlicher Ressourcen sowie Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen zu schützen, folgt das *KrWG* den folgenden Grundsätzen. Ziel ist es:

1. Abfälle grundsätzlich zu vermeiden.
2. Abfälle für die Wiederverwendung vorzubereiten.
3. Abfälle zu recyceln.
4. Oder anderweitig zu verwerten.
5. Abfälle zu beseitigen.

671 Vgl. Rogall, Holger: Nachhaltige Ökonomie. Ökonomische Theorie und Praxis einer Nachhaltigen Entwicklung. 2. Auflage, Marburg: Metropolis-Verlag 2012, S. 47f.

672 Vgl. Stolze/Petric: Nachhaltigkeit für Einsteiger. 2016, S. 61f.

673 Vgl. Kranert/Cord-Landwehr: Einführung in die Abfallwirtschaft. 2010, S. 14f.

674 Vgl. Umweltbundesamt. Abfall- und Kreislaufwirtschaft. 14.11.2017 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfall-kreislaufwirtschaft> [15.08.2020] und vgl. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG). S. 11. <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/KrWG.pdf> [27.11.2020].

Mit diesen gesetzlichen Verpflichtungen lässt sich das *KrWG* zunächst innerhalb der ökologischen Komponente der Nachhaltigkeitsmodelle verorten. Demnach wird die Kreislaufwirtschaft in allen Modellen – also auch im ‚Ein-Säulen-Modell‘ – berücksichtigt. Hierbei werden grundsätzlich zwei divergente Ziele verfolgt. Das offensive und übergreifende Ziel dient dem ‚Nichtaufkommen‘ von Abfällen, die eine Belastung für die gesamte Umwelt darstellen. Dafür gibt es verschiedene Maßnahmen, um dieses Ziel zu erreichen. Durch die Grundsätze 2,3 und 4 der Ziele des *KrWG* werden darüber hinaus natürliche Ressourcen geschont, sodass Raubbau reduziert oder eventuell sogar vermieden werden kann.

Die Kreislaufwirtschaft speziell für den Werkstoff Papier erfüllt jeden dieser Grundsätze. Die allgemeinen Grundsätze des *KrWG* lassen sich folgendermaßen auf papierrelevante Direktiven übertragen:

1. Papierabfälle werden durch die Kreislaufwirtschaft vermieden.
2. Die Vorbereitung zur Wiederverwendung erfolgt mittels Getrennterfassung und für bedruckte Papiere anhand des Deinkingverfahrens.
3. Papierabfälle werden als Sekundärfasern für die Papierproduktion eingesetzt.
4. Nicht mehr brauchbares Altpapier wird durch Energiegewinnung verwertet.
5. Durch die Maßnahmen 1–4 ist grundsätzlich keine Beseitigung von Papierabfällen erforderlich.

Nun stellt sich die Frage, welchen spezifischen Mehrwert das Recyclingssystem für Papier innerhalb der Nachhaltigkeitsmodelle liefert. Für diese Analyse wird in dieser Arbeit das Modell nach Rogall (2012) herangezogen. Wie bereits erwähnt berücksichtigt sein ‚Zieldreieck der Nachhaltigkeit‘ mit den Komponenten Ökologie, Ökonomie und Soziales innerhalb der ‚Grenzen der natürlichen Tragfähigkeit‘⁶⁷⁵ die ökonomischen Interessen Deutschlands spezifischer als vergleichbare Modelle, wodurch ein realistisches Abbild der gegenwärtigen Situation geschaffen wird. Für eine bessere Übersicht werden die drei Komponenten differenziert nach Ressourcenbeschaffung, Fertigung und Entsorgung untersucht.

675 Vgl. Rogall: Nachhaltige Ökonomie. 2012, S. 47.

Für die ökologische Komponente wird mit Rogalls Modell ein Mehrwert hinsichtlich der Schonung natürlicher Ressourcen und demnach papierspezifisch die Schonung des Waldbestandes geschaffen. Laut einer Studie der *Technischen Universität Darmstadt* wird jede Papierfaser innerhalb des Kreislaufsystems durchschnittlich vier Mal (wieder)verwendet bevor sie aus dem Kreislaufsystem ausscheidet.⁶⁷⁶ Innerhalb der Fertigung kann durch den Einsatz von Altpapier ebenfalls ein Mehrwert attestiert werden, da die bereits aufgeschlossenen Fasern weniger Energie für die Wiederaufbereitung benötigen als die Herstellung von Frischfasern. Dennoch kommt Wasser für die erneute Aufbereitung der Fasern zum Einsatz, wenngleich der Wasserkreislauf heute als geschlossenes System funktioniert (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 5.5) und dieses im Anschluss gereinigt wird, sodass keine Giftstoffe in natürliche Gewässer geleitet werden.⁶⁷⁷ Die Aufbereitung von bedrucktem Altpapier durch den Deinkingprozess (Entfernen der Druckfarbe) erfordert dagegen zusätzliche Energie sowie den Einsatz von toxischen Chemikalien,⁶⁷⁸ sodass sich diese Aspekte des Kreislaufsystems als negativer Einfluss auf den ökologischen Mehrwert auswirken. Einen durchweg positiven Einfluss liefert das Papierrecyclingsystem dagegen im Hinblick auf die Abfallvermeidung. Die gebrauchten Fasern kommen vorwiegend für die Produktion von Recyclingpapier zum Einsatz. Falls die erforderliche Qualität des Altpapiers als Ressource innerhalb der Papierfertigung unterschritten ist, wird es der Verwertung – zum Beispiel als Brennmaterial für die Müllverbrennungsanlage – zur Energiegewinnung zugeführt.

Die soziale Komponente verkörpert den bereits während der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts innerhalb des Brundtland-Berichtes geführten Diskurs der Generationengerechtigkeit. Unabhängig von Zeit und Raum soll ein fairer Zugang zu natürlichen Ressourcen gewährt werden.⁶⁷⁹ Untersucht man diese Forderung speziell für die Papierindust-

676 Vgl. Putz/Schabel: Der Mythos begrenzter Faserlebenszyklen. 2018, S. 350–357.

677 Allerdings weist das Abwasser der Papierindustrie ein hohes Konzentrat an organischen Kohlenstoffverbindungen auf, die schwer abbaubar sind. Vgl. Umweltbundesamt. Zellstoff- und Papierindustrie. Abwasser. 2014. [online].

678 Vgl. Nentwig: Humanökologie. 2005, S. 277f.

679 Vgl. Bauer, Steffen: Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung. In: Informationen zur politischen Bildung. (06.05.2008) <https://www.bpb.de/izpb/8983/leitbild-der-nachhaltigen-entwicklung?p=all> [25.11.2020].

rie – zur Fertigung von Papier wird weiterhin Holz als Rohstoff eingesetzt – kann durch das gegenwärtige Recycling- bzw. Kreislaufsystem in jedem Fall eine Reduktion des Holzbedarfs konstatiert werden. Da jede Papierfaser – laut der Studie der *TU Darmstadt* – jedoch im Durchschnitt nur viermal wiederverwertet wird,⁶⁸⁰ ist der Bedarf an Holz für die Fertigung von Papier weiterhin gegeben, sodass die Papierfasern, die aus dem Recyclingsystem fallen, ersetzt werden müssen. Für eine effiziente Waldbewirtschaftung mit dem Ziel einer ökonomischen Bedarfsdeckung des Rohstoffes innerhalb der Papierindustrie entstehen Monokulturen, die nicht nur die Biodiversität verringern, sondern auch zu Schädlingsbefall, Bodenversauerung und anderen negativen Umweltauswirkungen führen (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 6.4).⁶⁸¹ Innerhalb der sozialen *Nachhaltigkeit* kann mit diesen Anbaumethoden für den Rohstoff Holz demnach keine Generationengerechtigkeit garantiert werden, da unseren Nachfahren Wälder zur Verfügung stehen werden, die in jedem Fall geschädigt sind. Durch das Recyclingsystem wird dieser Prozess zwar verlangsamt, jedoch nicht aufgehalten. Zukünftigen Generationen stehen dadurch eben nicht dieselben natürlichen Ressourcen zur Verfügung wie der heutigen Generation.

Die ökonomische Komponente wird oftmals als diametrales Element innerhalb der divergenten Nachhaltigkeitsmodelle bewertet. Sie entwickelte sich seit dem Ende des 20. Jahrhunderts von der ‚Ökologischen Ökonomie‘ über die ‚Neue Umweltökonomie‘ bis zur ‚Nachhaltigen Ökonomie‘ weiter. Mitbegründer und Koordinator des Netzwerks *Nachhaltige Ökonomie* ist ebenfalls der Urheber des ‚Zieldreiecks der nachhaltigen Ökonomie‘ Prof. Dr. Holger Rogall. Die Notwendigkeit für dieses Netzwerk wird damit begründet, dass im Fokus der vordergründigen ökonomischen Interessen seit Beginn der Industrialisierung die Gewinnmaximierung durch Güterproduktionen stehen. Nicht berücksichtigt wurden dagegen die fundamentalen Grundsätze der *Nachhaltigkeit* für eine zukunftsfähige Ökonomie. Aufgrund der gegenwärtigen globalen Herausforderung im Hinblick auf den globalen Raubbau,

680 Vgl. Putz/Schabel: Der Mythos begrenzter Faserlebenszyklen. 2018, S. 350–357.

681 Vgl. Papieratlas 2019: Die Gier nach Papier und ihre Folgen. Deutsche Welle. <https://www.dw.com/de/die-gier-nach-papier-und-ihre-folgen/a-50936357> [21.08.2020].

Armut sowie den klimatischen Wandel muss sich laut Rogall „[...] diese Kurzfristökonomie in Richtung Langfristökonomie wandeln.“⁶⁸²

Diese auf wirtschaftlich langfristige Faktoren orientierte *Nachhaltigkeit* löst den Konflikt zwischen der Forderung nach ökologischen Innovationen und dem Erfordernis eines stetigen Wirtschaftswachstums durch drei selektive Pfade, die als Effizienz-, Konsistenz- und Suffizienzstrategien bezeichnet werden. Die Effizienzstrategie verfolgt dabei die Reduktion des Ressourceneinsatzes. Für die Papierproduktion würde das eine Optimierung des Fertigungsprozesses bedeuten, wodurch der Einsatz von Papierfasern gesenkt werden könnte. Dem gegenüber stehen jedoch die Anforderungen der KundInnen beziehungsweise VerbraucherInnen.⁶⁸³ Die Konsistenzstrategie bezieht sich auf das Bestreben einer Kreislaufwirtschaft, dessen Integration innerhalb der Papierwirtschaft definitiv konstatiert werden kann.⁶⁸⁴ Das gegenwärtige Recyclingsystem wird sowohl von legislativen politischen Bestrebungen als auch von Industrie und Gesellschaft durch die Sammlung von Papier mitgetragen und praktisch umgesetzt. Der Einsatz von Sekundärfasern innerhalb der Papierproduktion bringt zudem den Vorteil mit sich, dass weniger Energie erforderlich ist, die mit einer Reduktion der Herstellungskosten einhergeht. Durch diesen Umstand besitzt Altpapier einen pekuniären Wert, der die Weiterentwicklung des Kreislaufsystems und somit die Ökonomische *Nachhaltigkeit* für Papier fördert. Die Suffizienzstrategie fokussiert dagegen die Einschränkung des Konsums. Der Rat für *Nachhaltige Entwicklung* – berufen von der Bundesregierung – ruft zu bewusstem und gelegentlich reduziertem Konsum auf.⁶⁸⁵ Für die Papierwirtschaft bedeutet diese Forderung den Bezug von Papier, das entweder aus Recyclingmaterial besteht oder der innerhalb der Papierproduktion eingesetzte Rohstoff zumindest aus verantwortungsvollen Quellen stammt.

682 Vgl. Rogall, Holger: Netzwerk Nachhaltige Ökonomie. Nachhaltige Ökonomie. <https://www.nachhaltige-oekonomie.de/nachhaltige-oekonomie> [21.08.2020].

683 Vgl. Rogall: Nachhaltige Ökonomie. 2012, S. 186.

684 Vgl. Stolze/Petrlc: Nachhaltigkeit für Einsteiger. 2016, S. 81f.

685 Vgl. Rat für Nachhaltige Entwicklung. Nachhaltiger Konsum. <https://www.nachhaltigkeitsrat.de/nachhaltige-entwicklung/nachhaltiger-konsum/> [21.08.2020].

Durch diese nachhaltigen Wachstumsstrategien möchte Rogall den ‚Grenzen der natürlichen Tragfähigkeit‘ entgegenwirken und die Gesellschaft in ein System führen, das auf einer langfristigen Ökonomie fußt.⁶⁸⁶ Für die Papierindustrie bedeutet diese Vision, den Ressourcenbedarf – also für die Papierindustrie relevante Holzarten – so zu gestalten, dass den zukünftigen Generationen ebenso viel Wald und in gleicher oder besserer Qualität zur Verfügung steht wie den heutigen Generationen.

Es sei angemerkt, dass es sich dabei nicht nur um das zur Verfügung stehende Holz handelt, sondern der Wald global für ein funktionsfähiges Ökosystem ausschlaggebend ist. Obwohl die Studie grundsätzlich die deutsche (Papierindustrie untersucht, muss an dieser Stelle eine mondiale Analyse vorgenommen werden. Zum einen, weil das funktionsfähige Ökosystem nicht von einem Staat abhängig gemacht werden kann, sondern der weltweite Baumbestand dafür ausschlaggebend ist und zum anderen, weil auch die deutsche Papierindustrie als internationaler Holz- und Zellstoffimporteur, Papierproduzent und -verbraucher genauso wie als internationaler Papierexporteur für Quantität und Qualität des globalen Baumbestandes mitverantwortlich ist. Die ‚natürliche Tragfähigkeit‘⁶⁸⁷ scheint mit den derzeit vorherrschenden Methoden nicht gewährleistet zu sein. Zwar wächst die zunehmende Erkenntnis, dass die Funktionsfähigkeit des Ökosystems langfristig nur durch die Förderung von Mischwäldern anstelle von Monokulturen gegeben ist.⁶⁸⁸ Um wirtschaftlich und ertragreich Rohstoff für die Papierindustrie anzubauen, sind jedoch weiterhin Plantagen beziehungsweise Monokulturen erforderlich, die sich, wie bereits in Kapitel II, Abschnitt 6.4 erwähnt, negativ auf den globalen Waldbestand auswirken. Zudem verhilft das Recyclingsystem für Papier derzeit nur zu einer Verringerung des Ressourcenbedarfs.

Innerhalb des deutschen Verbrauchs bleiben die Bedarfsmengen für Papier – mit Ausnahme des Jahres 2019, das eine Reduktion von 6,1

⁶⁸⁶ Vgl. Rogall: Nachhaltige Ökonomie. 2012, S. 47.

⁶⁸⁷ Ebd., S. 47.

⁶⁸⁸ Vgl. Radkau: Holz. Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt. 2007, S. 290–292 und vgl. Federl, Fabian: Waldbrände in Portugal. Der gute Hirte. In: Zeitsmagazin Nr. 49/2019 [online] (27.11.2019) <https://www.zeit.de/zeit-magazin/2019/49/waldbraende-ziegenhirten-klimawandel-monokultur-portugal> [26.01.2021].

Prozent zum Vorjahr aufweist – derzeit relativ stabil, wobei sich die sinkende Nachfrage nach *Grafischen Papieren* und der steigende Bedarf für *Verpackungspapiere* ungefähr ausgleichen.⁶⁸⁹ Mit einer Recyclingquote von rund 78 Prozent sind jedoch die Grenzen des Kreislaufsystems erreicht, da nicht alle Papiere zurück in den Wiederverwertungsprozess finden.⁶⁹⁰ Es bleibt demnach weiterhin ein erheblicher Bedarf für Frischfasern bestehen.

1.2 Das Cradle to Cradle-Modell

Die *Cradle to Cradle*-Philosophie entstand ungefähr zur Zeit der Einführung des deutschen Kreislaufwirtschaftsgesetzes in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre. Dennoch liegt ihr das Prinzip der Kreislaufwirtschaft, dessen Basis bereits vor seinem Gesetz als Handlungsrichtlinie bestand hatte, zugrunde. Das Verständnis der Kreislaufwirtschaft in Deutschland fußt, wie bereits in Kapitel II erläutert, auf der Prämisse ein Erzeugnis, das unabhängig von der Verwertung oder erneuten Verwendung produziert wurde, einem Recyclingsystem zuzuführen. Die Problematik besteht darin, dass dieses Recycling vor der Produktion beziehungsweise während des Produktdesigns nicht berücksichtigt wurde, wodurch kein optimaler Kreislaufprozess ermöglicht werden kann. Das Verfahren der Ökobilanz beziehungsweise der Lebenszyklusanalyse – zu Englisch *Life Cycle Assessment (LCA)* – dient als Untersuchungswerkzeug zur Erfassung umweltrelevanter Aspekte. Dabei werden lediglich die Emission sowie der Rohstoffbedarf eines Produktsystems von der ‚Wiege bis zur Bahre‘ – zu Englisch ‚Cradle to Grave‘ – untersucht,⁶⁹¹ wohingegen das *Cradle to Cradle*-Prinzip diesen Kreislaufprozess bereits während der Produktentwicklung berücksichtigt.

Braungart und McDonough beziehen in ihrer 2002 erschienenen Monografie *Cradle to Cradle – Einfach intelligent produzieren* dieses

⁶⁸⁹ Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 54.

⁶⁹⁰ Vgl. ebd., S. 29.

⁶⁹¹ Vgl. Kranert/Cord-Landwehr: Einführung in die Abfallwirtschaft. 2010, S. 536. und vgl. Umweltbundesamt. Ökobilanz. (17.10.2018) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekobilanz> [27.11.2020].

vorherrschende Prinzip auf die dominierende Meinung der deutschen Gesellschaft, Industrie und Umwelt seien nicht miteinander vereinbar. Zurückführen ließe sich diese Betrachtungsweise auf die herkömmlichen Methoden, die bislang den Produktionsprozess bei der Gewinnung, Herstellung und Entsorgung vorwiegend umweltschädigend beherrschte. Die Perspektiven zu dieser Thematik separieren sich ebenfalls in die Gruppen Industrie und Umweltschutz. Vertreter des industriellen Sektors betrachten den Umweltschutz häufig als Hindernis für Produktion und Wachstum, wohingegen VertreterInnen der umweltschützende Perspektive der Industrie im Allgemeinen grundsätzlich skeptisch gegenüber stehen.⁶⁹² Mit den vier Grundsätzen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes Vermeiden, Wiederverwenden, Verwerten und Beseitigen scheint die Politik einen Kompromiss zwischen Industrie und Umweltschutz gefunden zu haben. Braungart und McDonough waren und sind jedoch der Meinung, dass dieser Kompromiss nicht ausreichend ist, um die Zerstörung der Umwelt aufzuhalten. Er verzögere beziehungsweise verlangsame lediglich die Erschöpfung der Rohstoffquellen sowie die Destruktion der Natur,⁶⁹³ sodass eine *Nachhaltige Entwicklung* nicht gegeben ist.

Diese Überlegungen lassen sich ebenso auf das Erzeugnis Papier projizieren. Innerhalb des Produktionsprozesses wurde die kreislaufbedingte Wiederverwertung noch nicht mit eingeplant. Um das Papier zu recyceln, ist der Einsatz des chemikalienbelasteten Deinkingprozesses erforderlich, der die Druckfarbe eliminiert, um erneut weißen Faserstoff zu erhalten. Als negative Begleiterscheinung sehen sich die Produzenten von Recyclingpapier jedoch mit der Reduktion der Faserlänge, verursacht durch den Chemikalieneinsatz, konfrontiert, die mit der Reduktion der Faserqualität – dem sogenannten Downcycling – einhergeht.

Die *Cradle to Cradle*-Philosophie ist nicht nur eine idealistische Theorie. Sie wurde bereits für divergente Erzeugnisse angewendet und umgesetzt. Die sich auf einem ‚geschlossenen Kreislauf‘ gründende Idee lässt sich in der Praxis produktabhängig in zwei verschiedene Zyklen unterteilen. Die Segregation der Erzeugnisse erfolgt anhand deren

692 Vgl. Braungart/McDonough: *Cradle to Cradle*. 2014, S. 22f.

693 Vgl. ebd., S. 78.

Verwendung in Verbrauchs- und Gebrauchsgüter. Die Verbrauchsgüter befinden sich nach dem C2C-Prinzip im Kreislauf der Biosphäre. Durch das Verbrauchen des Erzeugnisses entstehen Reststoffe, die anders als beim ‚Cradle to Grave‘ Prinzip nicht als unerwünschter Abfall anfallen, sondern der Natur ohne bedenken zugeführt werden können, da sie biologisch abbaubar sind. Darüber hinaus dienen diese Reste als Nährstoff für die Natur, um erneut Rohstoffe für die weitere Produktion zu gewinnen. Für die erfolgreiche Umsetzung dieser plausiblen Theorie ist jedoch ein geschlossener Kreislauf innerhalb der Biosphäre erforderlich, der sich nur dann einstellt, wenn das C2C-Prinzip großflächig zum Einsatz kommt.⁶⁹⁴ Die Grundvoraussetzung innerhalb dieses ökoeffektiven Konzepts umweltschonend handeln zu können, ist demnach die kollektive Teilnahme daran. Der Kreislauf muss dabei bereits während der Designphase sowohl für rohstoffrelevante als auch für produktionsrelevante Aspekte miteinbezogen werden.

Die Gebrauchsgüter befinden sich dagegen im Kreislauf der Technosphäre. Für diesen Zyklus sieht das C2C-System insbesondere technische Erzeugnisse vor, für die ein dauerhafter Einsatz beabsichtigt ist. Diese Erzeugnisse sollen so produziert werden, dass sie im Falle ihres Verschleißes jederzeit wiederaufbereitet werden können, um dann erneut zum Einsatz zukommen. Anders als beim ‚Cradle to Grave‘ System bietet sich dafür eine modifizierte Form des Angebots solcher Erzeugnisse an. Statt Gebrauchsgüter zu verkaufen ist hier die Vermietung vorgesehen, um die Rücknahme des verschlissenen oder nicht mehr gebrauchten Erzeugnisses an den Hersteller zu gewährleisten. Dieser bereitet seine Produkte wieder auf und vermietet sie erneut. Damit wäre der Kreislauf innerhalb der Technosphäre ebenfalls geschlossen.⁶⁹⁵ Für die erfolgreiche Umsetzung ist, genauso wie bei den Verbrauchsgütern, das Kollektiv erforderlich.

Es stellt sich die Frage, woraus dieses beschriebene Kollektiv besteht. Um eine erfolgreiche Umsetzung eines solchen Systems garantieren und die Kreisläufe insbesondere in der Biosphäre schließen zu können, sodass ausreichend Rohstoffe für die Produktion vorhanden sind,

⁶⁹⁴ Vgl. Braungart: Die nächste industrielle Revolution. 2008, S. 50.

⁶⁹⁵ Vgl. ebd., S. 50.

ist die Teilnahme der gesamten Industrie einer Wirtschaft erforderlich. Durch die Globalisierung und Vernetzung seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs sind die Grenzen einer solchen Wirtschaft jedoch fließend. Die Untersuchung dieser Arbeit bezieht sich im Wesentlichen auf den Staat Deutschland. Dabei ist diese Grenze für die Umsetzung eines solchen Systems durch die Einbindung des Staates innerhalb des europäischen Binnenmarktes nicht mehr ausreichend. Zudem ist der europäische Binnenmarkt durch Importe und Exporte von Rohstoffen, Halbzeugen und Erzeugnissen mit anderen Binnenmärkten und daher mit der gesamten Welt vernetzt. Die Herausforderung für die Umsetzung und Anwendung des *Cradle to Cradle*-Konzepts liegt allem Anschein nach nicht bei der Umstellung der einzelnen Produktionsprozesse, die vorwiegend ein verfahrenstechnisches Wissen erfordern, sondern bei der Veränderung eines seit über 70 Jahren gewachsenen Wirtschaftssystems, das sich durch seine vielschichtige Vernetzung auszeichnet und die durch ihr Ausmaß mit einer gewissen Trägheit in Bezug auf Veränderungen einhergeht.

Die Philosophie der beiden Pioniere Braungart und McDonough bietet selbstverständlich Angriffspunkte und führt damit zu Kontroversen mit Fachleuten aus verschiedenen Disziplinen. Die Arbeit untersucht die Darstellung zweier Kritiker der *C2C*-Theorie, dem deutschen Chemiker, Umweltforscher und Autor Dr. Friedrich Schmidt-Bleek sowie dem österreichischen Ökonomen und Naturwissenschaftler Rahim Taghizadegan.

Der 2019 verstorbene Schmidt-Bleek – in seinem Bekanntenkreis auch bekannt als ‚Bio‘ – war zuletzt Leiter des sich in Liquidation befindenden *Factor10-Instituts*⁶⁹⁶. In den 90er Jahren war er Vizepräsident des *Wuppertal Instituts* und Leiter der Abteilung *Stoffströme und Strukturwandel*. Zudem begründete er in seiner Tätigkeit am *Umweltbundesamt* das deutsche Chemikalienrecht mit. In seiner 1994 erstmals veröffentlichten Monografie *Wieviel Umwelt braucht der Mensch?* stellt er die eigens erarbeitete Messgröße ‚MIPS‘ (= Material Input pro Serviceein-

⁶⁹⁶ Dieser Begriff wurde durch Friedrich Schmidt-Bleek begründet. Vgl. Factor 10 Institute. Prof. Dr. Friedrich Schmidt-Bleek. www.factor10-institute.org/pages/schmidt-bleek_cv_de.html [25.11.2020].

heit) vor, mit dem der Umweltverbrauch oder – wie Schmidt-Bleek es bezeichnete – der ‚Ökologische Rucksack‘ einer Institution oder eines Erzeugnisses in Zahlen dargestellt und vergleichbar gemacht werden kann.⁶⁹⁷ Seine international anerkannte Arbeit prägt bis heute den Diskurs zu *Nachhaltiger Entwicklung*. Die Einigkeit zwischen Schmidt-Bleek und Braungart besteht darin, dass beide von der Notwendigkeit des Umweltschutzes überzeugt sind. Die Kontroverse beginnt in der Umsetzung. Während Braungarts System auf dem Standpunkt fußt, dass sämtliche Erzeugnisse so produziert werden können, dass keine toxischen Substanzen, und dementsprechend keine Abfälle, entstehen und damit eine vollständig biologisch abbaubare Fertigung möglich ist, die gleichzeitig als Nährstoff der Natur dient, bewegt sich Schmidt-Bleeks Überzeugung im Bereich der Reduktion nicht vermeidbarer Giftstoffe. Der Fokus liegt dabei auf verfahrenstechnischen Innovationen, um die Quantität der Umweltbelastung zu minimieren, die mit einer Einschränkung des Wohlstandes (Faktor 10) einhergeht. Braungart ist hingegen davon überzeugt, dass genau dieser Wohlstand – eine Überflussgesellschaft – notwendig ist, um den Kreislauf der Biosphäre zu schließen, jedoch in modifizierter umweltfreundlicher Weise.⁶⁹⁸

Der Ökonom, Philosoph, Naturwissenschaftler und Unternehmer Rahim Taghizadegan ist Gründer und Rektor des *scholariums*, einer unabhängigen Forschungs- und Bildungseinrichtung,⁶⁹⁹ sowie Dozent an verschiedenen Universitäten und Bildungseinrichtungen.⁷⁰⁰ Anders als bei dem promovierten Chemiker Friedrich Schmidt-Bleek bewegt sich die Kritik des Österreicher weniger im naturwissenschaftlichen Bereich als vielmehr in der Darstellung wirtschaftlicher und logistischer Schwachpunkte im Zusammenhang mit der Umsetzung der *Cradle to Cradle*-Philosophie. So seien für die erfolgreiche Umsetzung – mit der erforderlichen Effektivität – insbesondere etablierte Unter-

697 Vgl. Schmidt-Bleek, Friedrich: *Wieviel Umwelt braucht der Mensch? MIPS – Das Maß für ökologisches Wirtschaften*. Berlin: Birkhäuser Verlag 1994, S. 97–141.

698 Vgl. *Getrennt befragt. Ist eine Welt ohne Müll möglich? Menschen & Meinungen – Pro & Contra*. *Trennt-Magazin*. (3.2.2013) <http://trenntmagazin.de/getrennt-befragt-ist-eine-welt-ohne-mull-moglich/> [12.03.2020].

699 Vgl. Taghizadegan, Rahim: *Scholarium*. <https://www.scholarium.at/rt> [12.03.2020].

700 Vgl. Taghizadegan, Rahim: *Eigentümlich frei*. <https://ef-magazin.de/autor/rahim-taghizadegan> [12.03.2020].

nehmen begünstigt. Für Unternehmen deren wirtschaftliche Aktivitäten, aufgrund eines regionalen oder dezentralen Ungleichgewichtes, die erforderliche Effektivität unterschreiten, seien dann die politischen Maßnahmen zur Herstellung des benötigten Gleichgewichtes erstrebenswert. Taghizadegan vergleicht solche Maßnahmen als planwirtschaftliche Beeinflussung, die eine freie Marktwirtschaft zwangsläufig empfindlich stört. Zudem liege die Problematik der weltweiten Umweltzerstörung auch in der Masse, die sich aus der exponentiellen Bevölkerungszunahme ergibt und mit einem steigenden Ressourcenbedarf einhergeht.⁷⁰¹ Diese Betrachtungsweise interferiert mit der Überzeugung Schmidt-Bleeks, der die Reduktion des Ressourcenverbrauchs als konstant effektives Mittel erklärt.⁷⁰²

Die C2C-Philosophie von Braungart und McDonough beinhaltet also erstens das Postulat, die derzeitigen Downcyclingprozesse in Recyclingprozesse – also in Kreislaufsysteme ohne Qualitäts- und Mengenverluste – umzuwandeln, sodass sowohl der Ressourcenbedarf als auch der Schadstoffausstoß genauso wie das Abfallaufkommen reduziert werden. Dieser Ansatz deckt sich mit den Anforderungen sämtlicher Nachhaltigkeitsmodelle. Die Ansichten unterscheiden sich jedoch durch den zweiten Grundsatz des C2C-Modells deutlich. Während die Nachhaltigkeitsmodelle für eine Reduktion des Konsums plädieren, fordern Braungart und McDonough die Erhöhung des Konsums von Erzeugnissen, die nach dem C2C-Konzept produziert wurden, um die Stoffkreisläufe zu schließen. Für diesen Punkt greift auch die Kritik Schmidt-Bleeks und Taghizadegans.

Innerhalb der Papierwirtschaft unterscheiden sich die Vorstellungen Braungarts zu den Prozessen der gegenwärtigen Herstellungspraxis. Innerhalb seines Vortrags *Healthy Printing* im Herbst 2017 an der *Ludwig-Maximilians-Universität* in München postuliert er mit seiner Aussage „Bäume sind nicht dafür gedacht, Bücher daraus zu machen“ die Ver-

⁷⁰¹ Vgl. Taghizadegan, Rahim: Cradle-to-Cradle: Die nächste Sau, die man durch das globale Dorf treibt? Gastkommentar. Kritische Anmerkungen zu C2C. Teil 2. In: *wirks. Magazin für Zukunftskompetenz*. (2010) <http://www.wirks.at/wp-content/uploads/2010/05/C2C-Kritik-II.pdf> [12.03.2020].

⁷⁰² Vgl. Schmidt-Bleek, Friedrich: Die 10 Gebote der Ökologie. München: Ludwig Verlag 2016, S. 67.

änderung des Produktionsdesigns für Papier. Welchen Vorschlag er für die Fertigung von Büchern hat, ist Gegenstand des Kapitels v, Abschnitt 2.2. Interessant ist, dass diese Meinung Braungarts bereits für Bücher besteht. Bei Büchern handelt es sich um Erzeugnisse mit einer Verwendungsdauer, die im Durchschnitt weit über die von Zeitungen, Zeitschriften und insbesondere von Verpackungen hinausgeht. Wenn also Bäume nicht für die Herstellung von Büchern herangezogen werden sollten, gilt dies auch für andere Kommunikationsmittel und darüber hinaus auch für sämtliche Packmittel. Im Interview bestätigt Braungart diese Vermutung. Er ist der Meinung, dass es geeignetere Materialien sowohl für die Fertigung von Kommunikations- als auch Packmitteln gibt. Als eine ebenfalls auf Faserstoff basierende und umweltfreundlichere Alternative eigne sich für Packmittel und deren Festigkeitsanforderungen beispielsweise das stark stärkehaltige Brennnesselgewächs namens ‚Ramie‘. Für sekundäre Kommunikationsmittel wurde darüber hinaus bereits eine Art Folie – das sogenannte Steinpapier – in einer Kombination aus Kalkstein und biologisch abbaubarem Kunststoff entwickelt.⁷⁰³ Wie dieses Erzeugnis konkret gestaltet ist und welche ökologischen Vorteile sich daraus ergeben, wird ebenfalls zusammen mit weiteren Ideen für nachhaltiges beziehungsweise umweltfreundliches Wirtschaften innerhalb des Kommunikations- und Packmittelmarktes in den folgenden Abschnitten erläutert.

2 Kommunikationsmittel aus Grafischen Papieren

Die bisher theoretischen Ausführungen innerhalb dieses *Ökologischen Diskurses* sollen nun in Bezug zu Kommunikationsmitteln im Allgemeinen und *Grafischen Papieren* im Speziellen analysiert werden. Im Vordergrund stehen dabei die Zusammenhänge zwischen den *Grafischen Papieren* als erforderliche Komponente innerhalb des Recyclingsystems aufgrund des damit verbundenen Frischfasereintrags. Dazu soll im ersten Abschnitt die Frage beantwortet werden, welche Auf-

703 Vgl. Michael Braungart im Interview vom 05.11.2020.

gabe die *Grafischen Papiere* innerhalb des Kreislaufsystems erfüllen, wie das Kreislaufsystem von der Ausführung dieser Aufgabe abhängig ist und wie der Konsumwandel – Veränderung des Leseverhaltens – diese Systematik gefährdet. Miteingebunden wird dabei die Substantiierung des ökologischen Aspekts für diese Aufgabenverteilung. Der zweite Abschnitt fokussiert die Ansätze für sekundäre Kommunikationsmittel innerhalb des C2C-Modells durch die Protagonisten Braungart und McDonough. Das Hauptaugenmerk liegt dabei zunächst auf der Analyse der bereits C2C-zertifizierten Erzeugnisse für Kommunikationsmittel sowie die anschließende Untersuchung zur Kompatibilität dieser Erzeugnisse mit dem derzeit aktiven Recyclingsystem. Der letzte Teil dieses Abschnitts befasst sich losgelöst vom Papierrecyclingsystem mit der Frage, inwieweit ein ökologischer Mehrwert durch die Nutzung von quartären anstelle von sekundären Kommunikationsmitteln zu eruiert ist. Die Motivation für diese Gegenüberstellung ergibt sich aus der in Kapitel III konkludierten Ursache zur Reduktion sekundärer Kommunikationsmittel aufgrund der Einführung quartärer Medien.

2.1 Grafische Papiere als Frischfaserquellen – Die Abhängigkeit des Kreislaufsystems von sekundären Kommunikationsmitteln

Weil das Papierrecyclingsystem einem Downcyclingprozess entspricht – die Papierfasern verlieren bei jedem Herstellungsprozess an Qualität – und der Faserstoff demnach nur in einer begrenzten Anzahl wiederverwertet werden kann, ist ein konstanter Nachschub an Frischfasern innerhalb des allgemeinen Papierkreislaufes erforderlich. Um ein Verständnis für die Herkunft dieses Nachschubes zu schaffen beschränkt sich die Erläuterung der Charakterisierung des Kreislaufsystems auf die vier Hauptsorten *Grafische Papiere*, *Verpackungspapiere*, *Hygienepapiere* und *Spezialpapiere*.⁷⁰⁴ Die beiden letzteren Hauptsorten – diese nehmen auch den quantitativ geringsten Anteil in Bezug zur gesam-

⁷⁰⁴ Insgesamt wird innerhalb der deutschen Papierindustrie zwischen über 3.000 verschiedenen Papiersorten unterschieden. Die Altpapiersortenliste berücksichtigt diese zwar weniger detailliert, aber dennoch sehr umfangreich.

ten Papierproduktion ebenso wie des gesamten Papierverbrauchs ein – werden zwar mitunter aus Sekundärfaserstoff gefertigt, jedoch nach Ge- beziehungsweise Verbrauch nicht in den Wiederverwertungskreislauf für Papier rückgeführt. Diese Mengenanteile stehen dementsprechend nicht als Reststoff zur Verfügung, sondern gehen als einsetzbare Ressource irreversibel verloren. Das bedeutet, dass dieses Quantum in jedem Fall durch andere Papierfasern – Frisch- oder Sekundärfasern – ersetzt werden muss.

Der überwiegende Anteil der *Verpackungspapiere* wird aus Sekundärfasern gefertigt (näheres dazu in Kapitel V, Abschnitt 3.2). Das bedeutet, dass über diese Hauptsorte kein Nachschub an Frischfasern innerhalb des allgemeinen Papierkreislaufes eingeführt wird. Zudem finden mutmaßlich nicht alle *Verpackungspapiere* zurück in den Wiederverwertungskreislauf für Papier, sodass auch diese Menge durch andere Papierfasern ersetzt werden muss. Aber auch innerhalb des Wiederverwertungskreislaufes kommt es zu Verlusten des Sekundärfaserstoffes. Es scheiden Fasern aus, die aufgrund mehrmaliger Verwendung das erforderliche Qualitätsniveau für die Papierproduktion unterschreiten. Innerhalb der Papierindustrie wird dieser konstante Qualitätsverlust durch die Reduktion der Faserlänge auch als ‚Alterung‘ des Sekundärfaserstoffes bezeichnet. Um dieser Alterung entgegenzuwirken, ist der regelmäßige Eintrag von Frischfasern innerhalb des Kreislaufsystems erforderlich.

Zudem müssen auch die Mengenverluste der Fasern, die wie eingangs beschrieben nicht in das Kreislaufsystem rückgeführt werden durch akzeptable Papierfasern – Frisch- oder Sekundärfasern – ersetzt werden. Aufgrund der sortenabhängigen Kaskadennutzung des Faserstoffes für die Papierfertigung (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 6.5) findet dieser Ersatz letztendlich ausschließlich über die Zuführung von Frischfasern statt. Für diesen Frischfasereintrag sorgt heute lediglich die Hauptsorte *Grafische Papiere*, da diese immer noch mit einer nennenswerten Menge an Frischfasern beziehungsweise ‚jungen‘ Sekundärfasern gefertigt wird und zudem in bedeutendem Maße innerhalb des Wiederverwertungskreislaufes rückgeführt wird. Dementsprechend

wirken ausschließlich die *Grafischen Papiere* der Alterung des Papierrecyclings entgegen.⁷⁰⁵

Die Ursache dafür, dass die *Grafischen Papiere* heute die Funktion des Frischfaserlieferanten innerhalb des Papierkreislaufes übernehmen und somit der allgemeinen Faserstoffalterung entgegenwirken, lässt sich anhand mehrerer historisch gewachsener Faktoren zusammenfassen. Zunächst beeinflusste der Verlust der Kommunikationsmittel – allen voran Bücher – die in der Mitte des 19. Jahrhunderts aus dem damals neuen und vermeintlich unbegrenzten Papier aus Holzstoff gefertigt wurden, die weitere Faserzusammensetzung für Kommunikationsmittel (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 3). Da die Archivierung der damals aus Holzstoff gefertigten Bücher und Zeitschriften bis heute eine Herausforderung, aufgrund von Vergilbung und Brüchigkeit darstellen, konzentrierte man sich eine lange Zeit vorwiegend auf den erprobten Zellstoff als zuverlässige und langlebige Ressource.⁷⁰⁶ Experimente mit anderen Rohstoffen, dazu zählte Altpapierstoff ebenfalls, stand man eine lange Zeit skeptisch gegenüber. Das Vertrauen in den Sekundärfaserstoff wächst heute jedoch zunehmend auch für den Einsatz von Kommunikationsmittel, sodass mittlerweile vermehrt Altpapier als Ressource für *Grafische Papiere* zum Einsatz kommt.

Als weiterer Faktor, der eine lange Zeit gegen den Einsatz von Altpapier für Kommunikationsmittel sprach, war der Kontrast der Papierqualität differenziert nach Frisch- und Sekundärfasern. Für hochwertige Papiere wurde bevorzugt Zellstoff eingesetzt. Dieser gewährleistete einen hohen Weißgrad sowie eine gute Bedruckbarkeit und entsprach demnach den Anforderungen der KonsumentInnen. Seit Beginn des industriellen Papierrecyclings in der Mitte des 20. Jahrhunderts wurde die Aufbereitung des sekundären Faserstoffes durch Innovationen innerhalb des Deinkingprozesses zunehmend verbessert. Heute erzeugt man auch adäquaten Faserstoff für hochwertige *Grafische Papiere* aus Sekundärfasern, sodass auch dafür Altpapier eingesetzt werden kann.

Im Vergleich zu den *Verpackungspapieren* weisen *Grafische Papiere* zudem auch einen kulturell vertretbaren Mehrwert sowie eine akzep-

705 Vgl. Seidemann/Tempel: Entwicklung Altpapierqualität. 2015, S. 514f.

706 Vgl. Stöber: Deutsche Pressegeschichte. 2000, S. 122.

table Nutzungsdauer auf. Insbesondere Bücher aber auch Zeitschriften werden in der Regel über einen längeren Zeitraum genutzt, wodurch der Einsatz von Frischfasern leichter gerechtfertigt werden kann als für *Verpackungspapiere*. Darüber hinaus liefern Bücher, Zeitungen und Zeitschriften aus kultureller Perspektive einen immateriellen Mehrwert aufgrund der Manifestation von Wissen und Information, sodass der Einsatz von Frischfasern ein weiteres Mal im Vergleich zu *Verpackungspapieren* bevorzugt gerechtfertigt werden kann.

Das zunehmende Bewusstsein für die Endlichkeit natürlicher Ressourcen und damit die Entwicklung des *Ökologischen Denkens* fördert und fordert jedoch heute den zunehmenden Einsatz von Sekundärfaserstoff innerhalb der Produktion für *Grafische Papiere*. Diese Herausbildung führt jedoch – neben der allgemeinen Reduktion des Bedarfs für *Grafische Papiere* aufgrund von quartären Kommunikationsmitteln⁷⁰⁷ – zu einer Reduktion des Frischfasereintrags, der bisher das Gleichgewicht des papierbasierten Kreislaufprozesses aufrecht erhielt.

Die Motivation für den Antrieb zu kreislaufwirtschaftlicher und nachhaltiger Produktion innerhalb des Printmedienmarktes setzt der *oekom Verlag* seit 2011 mit der Initiative *Green Publishing* um. Neben dem rohstoff- und produktionsorientierten Fokus, wird innerhalb des Projektes zudem das Energie- und Abfallmanagement eines Druckbeziehungswise Verlagshauses evaluiert.⁷⁰⁸ Das vom Bundesumweltministerium für zwei Jahre geförderte Projekt mit dem Namen *Nachhaltig Publizieren – Neue Umweltstandards für die Verlagsbranche* fokussiert dabei insbesondere die Produktionsprozesse Papierfertigung und Druck. Mit diesem Projekt wurde zudem die Voraussetzung für die Gestaltung und Einführung des Umweltzeichens *Blauer Engel* für Druckerzeugnisse geschaffen. Dieses setzt seit des Inkrafttretens im Jahre 2015 ökologische Maßstäbe innerhalb der Verlagsbranche. Der *Blaue Engel* für Druckerzeugnisse bewertet zunächst den Einsatz von zertifiziertem Recyclingpapier zur Schonung natürlicher Ressourcen.

707 Die Reduktion des Bedarfs für *Grafische Papiere* als weitere Ursache ist Gegenstand der Analyse in Kapitel III, Abschnitt 4.2.

708 Vgl. Projekt Zukunft Berlin. Interview mit Anke Oxenfarth, oekom Verlag, 28.01.2020 <https://projektzukunft.berlin.de/news/news-detail/anke-oxenfarth-leiterin-der-stabsstelle-nachhaltigkeit-des-oekom-verlages> [25.11.2020].

Zudem werden sowohl die eingesetzten Druckfarben als auch die Klebstoffe mit in die Bewertung einbezogen. Mineralölfreie Druckfarben und emissionsarme Klebstoffe ermöglichen einen qualitativ wirksamen Kreislaufprozess innerhalb des Recyclings. Die Vermeidung von umweltschädlichen Einsatzstoffen hat laut Braungart die Reduktion der Toxizität der sich innerhalb der Altpapieraufbereitung bildenden Schlämme zur Folge.⁷⁰⁹

Die Analyse dieser Entwicklung bedarf nun einer perspektivischen Differenzierung. Die Motivation der Akteure innerhalb des Kommunikationsmittelmarktes den Einsatz von Recyclingpapier respektive den Altpapieranteil für die Herstellung der Drucksachen zu erhöhen ist aus der Perspektive des *Ökologischen Denkens* in jedem Fall positiv zu bewerten. Durch den erhöhten Einsatz von Sekundärfasern werden nicht nur Ressourcen eingespart, sondern auch der Energie- und Wassereinsatz- sowie der CO_2 -Ausstoß reduziert.⁷¹⁰ Auf die Qualität des gesamten Kreislaufsystems für Papier wirkt sich diese Entwicklung dagegen negativ aus, da durch die Erhöhung des Sekundärfaseranteils für Kommunikationsmittel der einzige Frischfasereintrag durch *Grafische Papiere* reduziert wird, der der Faseralterung des Altpapierbestandes bisher entgegenwirkte.

Eine allgemein ökologisch positive Entwicklung des *Green Publishing* Projektes liefert dagegen das Bestreben hin zu mineralölfreien Druckfarben und emissionsarmen Klebstoffen. Durch eine Abstimmung dieser Inhaltsstoffe könnte die Reduktion der Qualität von Sekundärfasern – durch einen weniger schädlichen Deinkingprozess – eingedämmt oder sogar vermieden werden. Diese Zielsetzung gleicht den Grundsätzen des *Cradle to Cradle*-Konzepts. Diese ökologisch sinnvolle Genese scheint allerdings nur erreichbar, wenn sich die gesamte Druckindustrie für eine Optimierung ihrer Einsatzstoffe entscheidet und diese Maßnahmen umsetzt, sodass der Deinkingprozess sorten- beziehungsweise herkunftsübergreifend angepasst werden kann. Michael Braungart weist jedoch darauf hin, dass ein ökologisch positiver Effekt bereits durch jede einzelne Druckerei, die eine Umstel-

709 Vgl. Michael Braungart im Interview vom 05.11.2020.

710 Vgl. Schönheit/Trauth: Papier. Wald und Klima schützen. 2012, S.16.

lung ihrer Einsatzstoffe mit mineralölfreien Druckfarben und emissionsarmen Klebstoffen vornimmt, zu konstatieren ist. Der Deinkingprozess könne zwar dann noch nicht verändert – und dadurch eine verbesserte Stabilität der Faserqualität erreicht – werden, doch würde diese kontinuierliche Umstellung eine ebenfalls kontinuierliche Reduktion der Gifte, innerhalb der während der Altpapieraufbereitung entstehenden Schlämme, die in Verpackungen zur Erhöhung der Festigkeitseigenschaften miteingearbeitet werden, bewirken.⁷¹¹

Diese Analyse liefert den Beweis dafür, dass bereits verfahrenstechnische Innovationen im Hinblick auf ökologisch wertvolle – oder nachhaltige – Entwicklungen existieren. Die Umsetzung dieser Innovationen ist dagegen von divergenten Akteuren und Institutionen abhängig. Dazu zählen zunächst die Druck- und Papierindustrie, die durch eine Umstellung ihrer Produktionsprozesse sowie einer Modifikation ihrer Einsatzstoffe diese verfahrenstechnischen Innovationen nutzen könnten. Eine solche Umstellung respektive Modifikation führt jedoch in der Regel zu erhöhten Material- und Produktionskosten. Den Anstoß für eine solche Umstellung kann durch das Kaufverhalten der KonsumentInnen und folglich durch das Handeln der deutschen Gesellschaft erfolgen. Wenn die VerbraucherInnen nur noch Erzeugnisse mit Inhaltsstoffen konsumieren, die sich umweltfreundlich innerhalb ihrer Stoffströme beziehungsweise Kreisläufe verhalten, ist die Industrie dazu gezwungen, die Produktionskriterien anzupassen. Einen positiven Einfluss für solch eine Entwicklung könnte zusätzlich die Politik liefern, die beispielsweise den Einsatz umweltfreundlicher Stoffe durch legislative Mittel aktiv fordert oder freiwillig umweltfreundlich produzierte Erzeugnisse anhand von Gütesiegeln kennzeichnet und damit passiv fördert.

2.2 C2C-Lösungen für die Grafische Industrie – Der Einfluss auf das papierbasierte Kreislaufsystem

Die begrenzte Anzahl an Wiederverwertungszyklen des Altpapiers macht deutlich, dass es sich dabei weniger um ein Recycling der Papier-

711 Vgl. Michael Braungart im Interview vom 05.11.2020.

fasern im Sinne eines Kreislaufes, sondern vielmehr um einen Downcyclingprozess des Altstoffes handelt. Unabhängig von der Menge des Papierbedarfs hat das Downcycling trotzdem die erneute Zugabe von Frischfasern zur Folge, um die Sekundärfasern, die durch den Qualitätsverlust nicht mehr brauchbar sind, zu ersetzen. Passend formuliert dazu ist die im *Kreislaufwirtschaftsgesetz* beschriebene Verantwortung der Hersteller für ihre Erzeugnisse, die sich auf die gesamte Produktions- und Ge- beziehungsweise Verbrauchskette bezieht, eidesch beschreiben als Verpflichtung ‚von der Wiege bis zur Bahre‘ oder englisch übersetzt ‚Cradle to Grave‘. Diese Perspektive des wirtschaftlichen Handelns nahm der deutsche Chemiker und Verfahrenstechniker Michael Braungart zusammen mit dem US-amerikanischen Architekten William McDonough zum Anlass nach einer Modifikation zu suchen, bei der die gefertigten Erzeugnisse nach Ge- oder Verbrauch nicht als Abfall deklarierte Rückstände zurück bleiben und die Rohstoffe bestenfalls in minderwertiger Form der Kreislaufwirtschaft zugeführt werden können. Mit ihrem Prinzip *Cradle to Cradle* entwickelten sie die universelle Umgestaltung von Produktionsprozessen, bei der Sekundärrohstoffe unerschöpflich und in konstanter Qualität der erneuten Produktion zur Verfügung stehen. Das System unterscheidet dabei zwischen Verbrauchsgütern, die nach Benutzung wieder der Natur als Nährstoff zugeführt werden können, und Gebrauchsgütern, die den Weg nach ihrer Nutzung zurück zum Produzenten finden und von diesem für den weiteren Gebrauch erneut aufbereitet werden.⁷¹²

Eine praktische Umsetzung dieser *Cradle to Cradle*-Philosophie wurde mit dem sogenannten ‚Steinpapier‘ als alternative Rohstoffvariante für Beschreibstoffe im Jahre 2010 auf dem deutschen Markt etabliert. Das *Cradle to Cradle* zertifizierte Erzeugnis von der *STP Stone Paper Products GmbH* setzt sich aus 80 Prozent gemahlenem Kalkstein als Rohstoff und 20 Prozent ‚High Density Polyethylen (HDPE)‘ als Bindemittel zusammen. Der Kunststoff stammt dabei aus biologischen und ressourcenschonenden Quellen, wie beispielsweise aus

712 Vgl. EPEA. *Cradle to Cradle. Biological Cycle for Consumption Products. Technical Cycle for Service Products.* <https://epea.com/ueber-uns/cradle-to-cradle> [26.11.2020] und vgl. Braungart/McDonough: *Cradle to Cradle.* 2014, S. 137–148.

Zuckerrohrabfällen. Das Papier aus Stein, das für die Produktion von *Grafischen Papieren* und vielen anderen Anwendungsmöglichkeiten eingesetzt werden kann, bietet zahlreiche Vorteile. In der Produktion kommen weder Holz noch Wasser zum Einsatz. Durch die energiearme Fertigung werden im Vergleich zur herkömmlichen Papierfertigung CO₂-Emissionen reduziert. Zusätzlich ist der alternative Beschreibstoff wasserfest und rückstandslos entsorgbar.⁷¹³ Diese Innovation bietet eine umweltfreundliche und ressourcenschonende Alternative zur Papierproduktion aus dem Rohstoff Holz.

Geeignet ist der Beschreibstoff insbesondere im Bereich der *Grafischen Papiere*. Für Verpackungen ist der Werkstoff dagegen aufgrund fehlender Festigkeits- und Stabilitätseigenschaften begrenzt einsetzbar. Dennoch wäre das Steinpapier als alternativer Beschreibstoff eine Entlastung für den papierbedingten Holzbedarf. Problematisch ist jedoch die Entsorgung beziehungsweise die Wiederverwertung innerhalb der existierenden Kreislaufwirtschaft, deren Rohstoffbasis aus Holz besteht. Das Gemisch aus Kalkmehl und Biokunststoff lässt sich nicht über eine Fasersuspension auflösen und zu neuem Papier verarbeiten. Der/die VerbraucherIn entsorgt das Produkt, das visuell einem Papier aus Holz gleicht, jedoch höchstwahrscheinlich über die Papiertonne, zumal keine Hinweise zur Entsorgung auf den Erzeugnissen aus Steinpapier hinterlegt sind.⁷¹⁴ Bestenfalls wird das Steinpapier dann im Recyclingunternehmen als Störstoff erkannt und aussortiert. Diese aus Steinpapier gefertigten *Grafischen Papiere* stehen dann auch nicht als Sekundärfaserstoff innerhalb des Kreislaufsystems für Papier zur Verfügung, sodass der Eintrag von jungen Sekundärfasern durch diese Hauptsorte, die bisher der Alterung des Sekundärfaserbestandes entgegenwirkte, fehlt.

Dieser Sachverhalt scheint das Blockieren ökologisch wertvoller Innovationen aufgrund des vorhandenen Kreislaufsystems zu bedeuten. Weil sich die *Grafischen Papiere* seit Beginn des industriellen Papierrecyclings zum einzigen Frischfaserlieferanten entwickelten, sind sie für den Erhalt des gegenwärtigen Downcyclingsystems für Papier unab-

713 Vgl. Stone Paper. Nachhaltigkeit für Generationen. STP Stone Paper Products GmbH. <https://www.stone-paper.com/> [12.09.2019].

714 Vgl. boesner. Steinpapier-Skizzenblock. <https://www.boesner.at/papiere/papiere-3/steinpapier-skizzenblock> [26.11.2020].

kömmlich. Die Ursachen lassen sich dabei nicht nur auf die Handlungsweisen der Papier- und Recyclingindustrie zurückführen, sondern schließen eine generationenübergreifende Edukation der deutschen Gesellschaft mit ein, die es grundsätzlich als Postulat empfindet, Papier vom allgemeinen Abfall zu separieren und damit einen ökologischen Beitrag zu leisten. Eine Möglichkeit, dieser Misere zu entkommen wäre die Transformation des gegenwärtigen Downcyclingprozess in einen Re- oder sogar Upcyclingprozess um die Abhängigkeit des Papierkreislaufsystems vom Eintrag der *Grafischen Papiere* aufzulösen. Der Ansatz für einen möglichen Ausweg liegt ebenfalls auf der C2C-philosophieorientierten Modifikation des Produktdesigns.

2018 wurde unter dem Namen *Healthy Printing!* eine Initiative von der durch Michael Braungart gegründeten *EPEA GmbH* zusammen mit der niederländischen *DOEN Foundation* gegründeten, die sich mit der Unterstützung nachhaltiger, kultureller und sozialer Innovationen befasst, gestartet. Diese Initiative lädt Druckereien sowie Druckfarbenhersteller zu einer gemeinsamen Weiterentwicklung des Prozesses für ‚Gesundes Drucken‘ ein. Der Fokus liegt dabei auf dem Einsatz kompostierbarer Substanzen für Erzeugnisse aus *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren*. Ziel ist der Einsatz ungiftiger Substanzen in einem – innerhalb des *Cradle to Cradle*-Systems definierten – biologischen Kreislauf.⁷¹⁵ Das Bestreben, von Papier leicht entfernbare Druckfarben zu entwickeln, ist bei dieser Initiative nicht als Hauptziel definiert. Dennoch kann es unter dem Aspekt eines recycelbaren und biologischen Kreislaufes⁷¹⁶ als solches verstanden werden.

Für den Papierrecyclingprozess hätte diese Zielsetzung bedeutende Vorteile. Durch den Einsatz einer modifizierten Druckfarbe, die einen milderen Chemikalieneinsatz für den Deinkingprozess zur Folge hätte, könnte ein verlustfreier Recyclingprozess im Hinblick auf den qualitativen Erhalt des Faserstoffes ermöglicht werden. Ein solcher Umstand hätte enorme Vorteile für den Recyclingprozess, der aktuell – wie in Kapitel II, Abschnitt 6.5 beschrieben – von dem Frischfasereinsatz durch

715 Vgl. *Healthy Printing!* <https://www.healthyprinting.eu/home/> [16.03.2020] und vgl. *Gesundes Drucken*. <https://epea.com/referenzen/healthy-printing> [16.03.2020].

716 Vgl. *Healthy Printing!* [online] S. 2.

Grafische Papiere abhängig ist. Diese Abhängigkeit, die durch den Qualitätsverlust während eines jeden Wiederverwertungszyklus entstand, wäre damit hinfällig. Zudem hätte dieser Umstand eine Reduktion des internationalen Altpapierhandels (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 6.3) – der ebenfalls Treibhausgase durch den logistischen Aufwand verursacht – zur Folge, da die Anforderungen an die Recyclingpapierqualität vermehrt durch eigene Ressourcen gedeckt werden könnten.

Im Hinblick auf den Holzbedarf würden solche Maßnahmen zwar – insbesondere in Deutschland – zu weniger Ressourcenverbrauch führen, ein Bedarf bleibt jedoch bestehen. Einerseits sind die Papierkategorien *Hygienepapiere* und *Spezialpapiere* nicht durch das Kreislaufsystem für Papier abgedeckt. Diese Papiere werden dem Recyclingsystem in der Regel nicht zugeführt und müssen dementsprechend durch neuen Faserstoff aus Holz ersetzt werden. Zudem werden insbesondere die *Grafischen Papiere* aber auch *Verpackungspapiere* nicht vollständig in das Kreislaufsystem zurückgeführt. Dies erfordert ebenfalls einen erneuten Faserstoffbedarf.

2.3 Quartäre und sekundäre Kommunikationsmittel im Ökologischen Diskurs

Zuweilen werden sekundäre und quartäre Kommunikationsmittel aus ökologischer Perspektive miteinander verglichen. Dabei steht die Nutzung quartärer Medien als umweltfreundliche Alternative im Mittelpunkt, um die Produktion von Papier und damit den Bedarf für Holz einzudämmen.⁷¹⁷ Es stellt sich die Frage, ob quartäre Kommunikationsmittel/-medien tatsächlich als ökologisch wertvolleres Angebot – im Vergleich zu sekundären Mitteln/Medien – bevorzugt genutzt werden sollten. Während beide Medienarten gleichermaßen für die Vermittlung von Wissen und Information herangezogen werden können, hat die Erzeugung der Kommunikationsmittel aus verfahrenstechnischer Perspektive wenig miteinander gemein. Für sekundäre Kommunika-

717 Vgl. Eco-World. Umweltfreundliche Kommunikation. Die digitale Kommunikation als umweltfreundliche Alternative. 23.06.2015 http://www.eco-world.de/scripts/basics/econews/basics.prg?a_no=30151 [12.10.2020] und vgl. Schmidt-Bleek: Die 10 Gebote der Ökologie. 2016. S. 49.

tionsmittel ist die Fertigung von Papier sowie die Bedruckung dessen erforderlich. Der dafür obligatorische Ressourcenaufwand wurde bereits in Kapitel II und III detailliert beschrieben.

Während die Schwerpunkte dabei bevorzugt auf den Bedarfen für Holz, Wasser, Druckfarbe und Energie in Verbindung mit der Recyclingfähigkeit der entstandenen Erzeugnisse liegen, fokussiert sich diese Thematik für quartäre Kommunikationsmittel auf divergente Umwelteffekte. Um die Umwelteinflüsse eruieren zu können, ist zunächst die Differenzierung zwischen den dafür erforderlichen Bestandteilen von Hard- und Software erforderlich. Um eine Software – als immaterielles Gut nutzen zu können, bedarf es zunächst einer Hardware als materielles Erzeugnis. Soft- und Hardware stehen dabei in Wechselwirkung zueinander. Die Daten- und Energieintensität von Websites – als immaterielles Beispiel – steigt stetig an und kann nur mittels Hardware genutzt werden. Mit dem wachsenden Datenverbrauch durch die Nutzung der Webseiten einhergeht der CO₂-Verbrauch.

Alleine der CO₂-Ausstoß vom Unternehmen *Amazon* betrug 2018 beispielsweise 44 Mio. Tonnen. Diese steigende Datennutzung der VerbraucherInnen wird von den Herstellern der Hardware – E-Book Reader, Tablets, Smartphones, Notebooks – genutzt, um neue, energieeffizientere Erzeugnisse auf den Markt zu bringen, während der Datenverbrauch fortwährend weiter steigt.⁷¹⁸ Diese als ‚Rebound-Effekt‘⁷¹⁹ bezeichnete Wechselwirkung – leistungsfähigere Endgeräte für die VerbraucherInnen bei gleichzeitig hohen Verkaufszahlen für die Hersteller – bewirkt nicht nur eine stetige Steigerung des CO₂-Ausstoßes, sondern auch die Entsorgung funktionsfähiger Hardware.⁷²⁰ Zwischen 2015 und 2017 wurde ein Projekt am *Umwelt-Campus Birkenfeld* bearbeitet, das sich mit der ‚Entwicklung einer Methodik zur Bewertung der Ressourceneffizienz von Softwareprodukten‘⁷²¹ befasste. Die Ergebnisse dieses

718 Vgl. Laaff, Meike: Chaos Communication Congress. Hack fürs Klima gesucht. 30.12.2019 <https://www.zeit.de/digital/2019-12/chaos-communication-congress-klimaschutz-co2-emissionen-nachhaltigkeit-ccc-hacker> [05.09.2020].

719 Vgl. Umweltbundesamt. Rebound-Effekt. [online] 2019.

720 Vgl. Laaff: Hack fürs Klima gesucht. [online] 2019.

721 Hochschule Trier. Umwelt-Campus Birkenfeld. Projekte im Bereich Green Software Engineering. (01.07.2015) <https://www.umwelt-campus.de/forschung/projekte/green-software-engineering/projekte/ufoplan-ssd-2015/> [26.11.2020].

Projektes wurden – im Auftrag der Bundesregierung – als Grundlage für die Einführung des Umweltzeichens *Blauer Engel* für ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte herangezogen.⁷²²

Vorge stellt wurden die Ergebnisse des Projektes am *36C3-Chaos Communication Congress 2019* – von Marina Köhn, Green-IT-Verantwortliche im *Umweltbundesamt (UBA)* und Dr. Eva Kern, Mitarbeiterin am *Uni-Campus Birkenfeld der Universität Trier*.⁷²³ Grundsätzlich müssen sowohl Soft- als auch Hardware für die Entwicklung zur *Green IT* mitberücksichtigt werden. Köhn und Kern verdeutlichen ihre These anhand der Leistungsdaten für das Betriebssystem Windows. Die Version Windows 95 enthielt noch 4 Megabyte Arbeitsspeicher und eine Festplattengröße von 50 Megabyte während sich diese Zahlen bis zur Version Windows 10 auf 1 Gigabyte Arbeitsspeicher und 16 Gigabyte Festplattengröße erhöhten. Die Effizienz einer Software ist ausschlaggebend dafür wie viel Energie die genutzte Hardware dafür verbraucht. Eine entsprechend nachhaltig produzierte Software führt zu einem geringeren Stromverbrauch, weniger CO₂-Ausstoß und einer längeren Haltbarkeit der Hardware. Darüber hinaus führt die verlängerte Hardware-Nutzung zu einer Reduktion des Bedarfs natürlicher Ressourcen – als Beispiel seien hier seltene Erden genannt.⁷²⁴

Diese Erläuterung zeigt auf, dass sekundäre und quartäre Kommunikationsmittel aus ökologischer Perspektive nicht miteinander verglichen werden können. Beide Mittel nehmen einen divergenten ökologischen Einfluss auf die Natur. Dieser Einfluss muss dementsprechend für jedes dieser Mittel separat untersucht und im Falle einer negativen Einflussnahme auch separat optimiert werden. Das bedeutet, die divergente Untersuchung der Stoffströme für sekundäre und quartäre Kommunikationsmittel sowie die ebenfalls divergente ökologisch orientierte Optimierung durch spezifische Maßnahmen. Die Annahme, dass quar-

722 Vgl. Blauer Engel. Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte. <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/elektrogeraete/ressourcen-und-energieeffiziente-softwareprodukte> [05.09.2020].

723 Vgl. Köhn, Marina/Kern, Eva: Wie klimafreundlich ist Software. In: 36C3. (27.12.2019) <https://www.youtube.com/watch?v=gBk-w8LiQk> [24.08.2020].

724 Vgl. Krempl, Stefan: Blauer Engel gegen aufgeblähte Software segelt 2020 heran. In: 36C3. (27.12.2019) <https://www.heise.de/newsticker/meldung/36C3-Blauer-Engel-gegen-aufgeblaechte-Software-segelt-2020-heran-4624071.html> [05.09.2020].

täre Kommunikationsmittel einen geringeren negativen Einfluss gegenüber sekundären Mitteln auf die Natur nehmen und dadurch bevorzugt zum Einsatz kommen sollten, lässt sich somit nicht bestätigen.

3 Packmittel aus Verpackungspapieren

Nachdem im letzten Abschnitt eine praxisorientierte Analyse des *Ökologischen Diskurses* innerhalb des Kommunikationsmittelmarktes durchgeführt wurde, liegt nun das Hauptaugenmerk auf den Packmitteln im Allgemeinen und *Verpackungspapieren* im Speziellen. Im Vordergrund stehen dabei die Zusammenhänge zwischen den *Verpackungspapieren* als profitierende Komponente innerhalb des Recyclingsystems und deren Ursachen dafür. Der erste Teil dieses Abschnitts befasst sich dabei mit der Thematik, welche Kriterien zur Bestimmung des Grades der Umweltfreundlichkeit für divergente Packmittelarten tatsächlich relevant sind. Im Vordergrund steht dabei insbesondere die Gegenüberstellung der Packstoffe Papier und Kunststoff im Hinblick auf den Ressourcenbedarf genauso wie den Rohstoffbezug, ökologische Kriterien innerhalb des Produktionsprozesses als Packmittel sowie die anschließende Entsorgung. Innerhalb des zweiten Teils liegt der Fokus auf den *Verpackungspapieren*. Aufgrund des Frischfasereintrags durch die *Grafischen Papiere* ist es möglich, Packstoffe auf der Basis von Altpapier zu fertigen und damit eine ökologische Legitimation für den Einsatz von Papier als Packmittel zu schaffen. Im Mittelpunkt dieses Passus steht die Frage, welche Konsequenzen eine Sistierung des Frischfasereintrags durch *Grafische Papiere* für die Hauptsorte *Verpackungspapiere* hätte. Im dritten Punkt liegt der Fokus auf der Analyse alternativer, ökologisch sinnvoller Packmittel und Verpackungssysteme. Die Untersuchung bindet dabei sowohl papierbasierte und/oder C2C-zertifizierte Erzeugnisse als auch Innovationen, die den Rohstoff Papier für Packmittel ökologisch sinnvoll ersetzen mit ein. Die Untersuchung differenziert dabei nach den C2C-Kriterien zwischen der Biosphäre sowie der Technosphäre als divergente Stoffkreisläufe.

3.1 Packmittel aus Papier und Kunststoff im ökologischen Vergleich

Zunächst steht für die Analyse der Rohstoffbezug zur Herstellung von Papier und Kunststoff vergleichend im Fokus. Die Herstellung von Kunststoff erfolgt trotz des mittlerweile wachsenden Einsatzes von biologisch abbaubaren Ressourcen vornehmlich aus Erdöl und Erdgas.⁷²⁵ Diese fossilen Rohstoffe gelten als nicht erneuerbare Ressource. Das bedeutet, dass sie durch deren Verbrauch unwiederbringlich verloren sind. Einzig die Wiederverwertung lässt eine weitere Nutzung des Rohstoffes zu. Die Zusammenfassung der Studie *Stoffstrombild der Kunststoffe in Deutschland 2017* liefert einen Überblick über die Produktions- und Verbrauchsmengen des für Verpackungszwecke genutzten Werkstoffes. Demnach wurden im Jahre 2017 in Deutschland insgesamt rund 11,82 Mio. Tonnen Kunststoff verbraucht, wobei davon 3,14 Mio. Tonnen für Verpackungszwecke zum Einsatz kamen.⁷²⁶ Laut Umweltbundesamt hat sich der Verbrauch für diesen Packstoff seit 1995 mit einem Zuwachs von 1,63 Mio. Tonnen ungefähr verdoppelt, wobei knapp die Hälfte dieser Verbrauchsmenge der stofflichen Verwertung zugeführt wird.⁷²⁷

Das Holz als Rohstoff innerhalb der Papierproduktion gilt dagegen als nachwachsender Rohstoff. Das bedeutet, dass die Nutzung von Holz beziehungsweise der forstwirtschaftliche Anbau von schnell nachwachsenden Bäumen eine Holzernte ermöglicht. Zudem ist das Recyclingsystem für Papier inklusive seiner Altpapier-Einsatz- und -Rücklaufquoten mit jeweils rund 78 Prozent deutlich stärker ausgeprägt als für Kunststoff. Laut Friedrich Schmidt-Bleek (2016) überschreitet jedoch der allgemeine Holzbedarf – und dazu zählt auch der Bedarf für Papier – die Erneuerung der Waldbestände. Eine Reduktion der Wäl-

725 Vgl. Braun: Kleine Geschichte der Kunststoffe. 2017, S. 63.

726 Vgl. bvse. Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2017. Kurzfassung. In: Conversion. Market & Strategy. (19.09.2018) https://www.bvse.de/images/news/Kunststoff/2018/181011_Kurzfassung_Stoffstrombild_2017.pdf [28.01.2021].

727 Vgl. Schüler, Kurt: Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2017. In: Umweltbundesamt. Abschlussbericht. Projektnummer 105802, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt 2019, S. 52 und 137.

der beziehungsweise der Anbau von Monokulturen hätten Einfluss auf die Quantität und Qualität der Niederschläge, des Klimas, des Bodens sowie des gesamten Äquilibrium des Forstes aber auch auf die Speicherung von Kohlenstoffdioxid,⁷²⁸ sodass ein achtsamer Umgang mit dieser Ressource erforderlich ist. Derzeit wird zunehmend nach Möglichkeiten gesucht, den Vorteil der Barrierschicht des Kunststoffes für beispielsweise Lebensmittel auch mit Papierverpackungen nutzen zu können. Das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung erzielt bereits Erfolge mit der Umsetzung ihrer Forschungsergebnisse in diesem Metier.⁷²⁹ Einer quantitativen Substitution von Kunststoff durch Papier lässt sich anhand der Produktions- und Verbrauchszahlen noch nicht feststellen. Der Bedarf für beide Packstoffe wächst bisher beständig weiter. Ein vollständiger Ersatz des Kunststoffes durch den holzbasierten Werkstoff Papier ist jedoch hinsichtlich des Ressourcenbedarfs im Sinne der ‚Haushaltung‘ nicht erstrebenswert.

Zwar findet derzeit ein nationales Umdenken im Umgang mit den heimischen Wäldern – unter Berücksichtigung des Klimawandels – statt.⁷³⁰ Das Holz, das für die Papierfertigung verwendet wird, stammt jedoch überwiegend aus internationalen Importen mit divergenten forstwirtschaftlichen Reglementierungen.⁷³¹ Diese Aspekte lassen deutlich werden, dass Papier als Einwegprodukt für den wachsenden Verpackungsmarkt aufgrund des Rohstoffes Holz als wertvolle natürliche Ressource ebenso wenig geeignet ist, wie Erdöl für Kunststoff.⁷³² Als Beispiel sei hier die Einweg-Tüte genannt. Die ökologische Bewertung

728 Vgl. Schmidt-Bleek: Die 10 Gebote der Ökologie. 2016, S. 49. und vgl. Der Wald und der Klimawandel. In: Waldhilfe. (2020) <https://www.waldhilfe.de/der-wald-und-der-klimawandel/> [10.10.2020].

729 Vgl. Fraunhofer-Institut für Silicatforschung. Unsere Innovationen. Papierverpackungen mit Barrierschichten. Verpackungen und Folien – Fraunhofer ISC [28.01.2021].

730 Vgl. Willinger, Gunther: Forstwirtschaft. So retten wir den Wald. In: Zeit online. 27.01.2020. <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2020-01/forstwirtschaft-deutsche-waelder-klimawandel-duerre-schaedlinge-populismus#ernten-wir-zu-viel-holz> [11.10.2020].

731 Vgl. Umweltbundesamt. Papier- und Druckerzeugnisse. (17.02.2015) <https://www.umweltbundesamt.de/papier-druckerzeugnisse#umweltbezogene-produkteigenschaften> [11.10.2020] und vgl. Wälder aus Papier. In: World Wide Fund For Nature WWF. 15.06.2020. <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/papierverbrauch/zahlen-und-fakten/> [11.10.2020].

732 Vgl. Nentwig: Humanökologie. 2005, S. 297f.

vom *BUND für Umwelt und Naturschutz Deutschland* stellt sowohl Einwegtüten aus Papier als auch aus Kunststoff als nicht akzeptabel vor.⁷³³

Im nächsten Schritt liegt das Hauptaugenmerk auf den Produktionsparametern von Papier und Kunststoff. Laut eines Artikels von *Zeit online* hat die Papiertüte – um bei diesem Beispiel zu bleiben – in Bezug auf deren Produktion „[...] ihr Ökoimage zu Unrecht“⁷³⁴. Der Fertigungsprozess der Papiertüte erfordert sowohl mehr Wasser als auch mehr Rohstoff. Zudem entsteht dabei mehr Kohlendioxid als bei der Produktion von Plastiktüten.⁷³⁵ Auch wenn Papiertüten und andere Packmittel überwiegend mit Recyclingmaterial gefertigt werden, ist der Aufwand innerhalb der Herstellung groß um das Erzeugnis als Einwegprodukt zu nutzen.

Vergleicht man Verpackungen aus den Materialien Papier und Kunststoff dagegen zum Ende ihres Lebenszyklus – also zum Zeitpunkt ihrer Entsorgung – greift jedoch die Empfehlung „Papier statt Plastik“. Die Entsorgung von Papier durch das innerhalb Deutschlands etablierte Recyclingsystem wird sowohl von der Politik als auch von Industrie und Gesellschaft ernst- und gewissenhaft praktiziert. Für die Papierindustrie ist das Altpapier eine pekuniär wertvolle Ressource und für die VerbraucherInnen ein ebenso wertvoller Beitrag zur Schonung natürlicher Ressourcen. Für Kunststoffe ist diese Ebene des Wiederverwertens noch nicht erreicht. Der Beitrag von Jessica Sadeler (2018) in der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* zum kunststofflichen Recycling bezieht sich auf die Verwertung der gesamten Reststoffmenge für Kunststoff. Verglichen mit den rein für Verpackungszwecke anfallenden Reststoffmengen ist der Recyclinganteil mit 30 Prozent geringer. Die übrigen 70 Prozent werden in der Müllverbrennungsanlage ent-

733 Vgl. Tüten tauschen. Umwelt schützen. In: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland LV NRW. (2016) https://www.bund-nrw.de/fileadmin/nrw/dokumente/Technischer_Umwelt_schutz/2016_09_BUND_Plastikt%C3%BCtenFlyer.pdf [11.10.2020].

734 Drösser, Christoph. In: Umweltschutz. Sind Papiertragetaschen besser für die Umwelt als Plastiktüten? In: *Zeit online*. (23.10.2014) <https://www.zeit.de/2014/44/plastiktuetepapiertuete-umweltschutz-stimmt> [11.10.2020].

735 Vgl. ebd. und vgl. Nentwig: *Humanökologie*. 2005, S. 298.

sorgt oder ins Ausland exportiert.⁷³⁶ Welchen Weg der Kunststoffmüll dann im Ausland nimmt, liegt nicht mehr in der Hand des Verursacherstaates – in diesem Fall Deutschland. Gelangt dieser Plastikmüll dann beispielsweise in natürliche Gewässer, wirkt sich dieser langfristig auf das Ökosystem in Form von Mikroplastik aus.⁷³⁷ Gelangt dagegen Papier als Müll in natürliche Gewässer sind die Auswirkungen – abhängig von der Beschaffenheit des Papiers⁷³⁸ – weniger umweltschädlich als bei Kunststoffen.⁷³⁹ Im Hinblick auf die Entsorgung ist Papier – sowohl bei der Wiederverwendung als auch bei der endgültigen Verwertung – demnach umweltfreundlicher als petrochemisch gefertigter Kunststoff.

Trotzdem sollte Papier nicht als umweltfreundliche Alternative gegenüber Kunststoff als Packmittel für die Einwegnutzung eingesetzt werden. Für solch einen Verwendungszweck ist die Ressource Holz zu wertvoll und der Produktionsprozess zu aufwendig. Bei jeder Wiederverwertung beziehungsweise -verwendung von Altpapier zur Herstellung von neuem Papier verlieren die Papierfasern an Qualität oder Papiere fallen aus logistischen Gründen aus dem Kreislaufsystem. In beiden Fällen muss die zur Verfügung stehende Fasermenge für die Papierproduktion durch den Einsatz von Frischfasern ergänzt werden.⁷⁴⁰ Der Vergleich zeigt auf, dass verschiedene Werkstoffe nicht ohne Weiteres aus umweltbedingten Gründen ersetzt oder ausgetauscht werden können. Die Herstellungsprozesse genauso wie die Produktionsmengen inklusive der Import- und Exportbedingungen eines jeden Werkstoffes sowie deren Wiederverwertung bilden heute ein sensibles Gefüge, sodass sich ein Eingriff in dieses Komplexe Gefüge auch auf weitere Bereiche auswirkt. Um einen ökologischen Mehrwert zu schaf-

736 Vgl. Sadeler, Jessica: Deutschland, Recyclingland? In: FAZ.net. (17.09.2018) <https://www.faz.net/aktuell/generation-plastik/plastik-recycling-in-deutschland-wie-ist-die-recyclingquote-15782613.html> [25.08.2020].

737 Vgl. Mikroplastik im Meer – wie viel? Woher? In: Umweltbundesamt. (29.09.2015) <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/mikroplastik-im-meer-wie-viel-woher> [11.10.2020].

738 Michael Braungart kritisiert den Umgang mit beispielsweise Taschentüchern. Darin sei Nassfestmittel enthalten, dass sehr toxisch ist. Teilweise wird dieses auch in *Grafischen Papieren* verarbeitet. Vgl. Michael Braungart im Interview vom 05.11.2020.

739 Vgl. Nentwig: Humanökologie. 2005, S. 297f.

740 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht. S. 27f.

fen, müssen neben den Kriterien wie Rohstoffe, Produktionsverfahren, Entsorgung und Verwertung auch gesellschaftliche Faktoren inklusive der Verbrauchsmengen mit beachtet werden.

3.2 Der Sektor Verpackungspapiere als Profiteur des Papierrecyclingsystems

Genauso wie verschiedene Faktoren für die Genese der *Grafischen Papiere* als Frischfaserlieferant verantwortlich sind (Vergleiche Kapitel v, Abschnitt 2.1), lassen sich auch für die *Verpackungspapiere* historisch gewachsene Entwicklungen eruieren, die ausschlaggebend dafür sind, dass die Papiere diese Hauptsorte heute vornehmlich aus Sekundärfasern gefertigt werden.

Zunächst wurden bereits vor der Herausbildung einer eigenständigen Packmittelindustrie Waren mit gebrauchtem Papier verpackt. Beispielsweise wickelte man Erzeugnisse in Zeitungspapier ein, um diese während des Transports zu schützen. Das Beispiel weist bereits darauf hin, dass für diese Maßnahme gebrauchte *Grafische Papiere*, in diesem Fall Zeitungspapier, verwendet wurde. Das aussortierte Kommunikationsmittel – die Zeitung war höchstwahrscheinlich nicht mehr aktuell oder bereits ausgelesen – konnte im Anschluss für den Zweitnutzen als Packstoff eingesetzt werden. Der Anspruch an den Weißgrad für ein gutes Druckbild war in diesem Fall nicht gegeben. In dieser Ära, in der Papier als Mangelware aufgrund der Lumpennot galt, wurde der Einsatz bereits hierarchisch reglementiert. Frische Fasern setzte man zur Fertigung von Kommunikationsmittel ein. Gebrauchtes Papier wurde zum Verpacken der Waren genutzt. Als man während der Industrialisierung Holz als Rohstoff für die Papierfertigung entdeckte und sich ein eigenständiger Packmittelmarkt etablierte, ging man auch für *Verpackungspapiere* zur Produktion aus Frischfasern über.

Die gesellschaftlich kritische Reflexion dieser frischfaserbasierten Fertigungsmethode für *Verpackungspapiere* begann während des Wirtschaftswachstums seit der Mitte des 20. Jahrhunderts. Die durch die Konsumsteigerung verursachten anschwellenden Müllberge machten

auf den Ressourcenverbrauch für Packmittel aufmerksam,⁷⁴¹ sodass der Einsatz von Sekundärfasern als Rohstoffbasis für *Verpackungspapiere* von der Politik durch Reglementierungen und von der Industrie durch die Modifikation der Fertigungsmethoden angestrebt wurde. Dadurch, dass diese Papiere zuvor bereits einem anderen Zweck als dem des Verpackens zugeführt wurden, kann der Papier- beziehungsweise Holzeinsatz als Recyclingprodukt legitimiert werden.

Als weitere Ursache für das Bestreben eines sekundärfaserbasierten Rohstoffeinsatzes für *Verpackungspapiere* lässt sich das Rubrizieren als Packmittel konstatieren. Diese Kategorisierung bezieht sämtliche Packmittel materialübergreifend mit ein. Dabei liefern insbesondere Packmittel aus Kunststoff, Blech oder Aluminium Argumente gegen diesen Materialeinsatz respektive für dessen Reduktion. Innerhalb des Packmittelmarktes weisen die *Verpackungspapiere* im Vergleich zu anderen Packstoffarten aufgrund der hohen Rücklauf- und Einsatzquoten heute aus ökologischer und ökonomischer Perspektive eine hohe Effizienz auf, wodurch der Einsatz von Papier als Packmittel bevorzugt gerechtfertigt werden kann.

Durch die Reduktion des Frischfasereintrags innerhalb des papierbasierten Kreislaufsystems (Vergleiche Kapitel v, Abschnitt 2.1) in Kombination mit dem Downcycling der Papierfasern während jedes Wiederverwertungszykluses sind die zur Verfügung stehenden Mengen an Sekundärfasern als Rohstoff für die Fertigung von *Verpackungspapieren* begrenzt. Diese quantitative Limitierung steht einem hohen Bedarf für *Verpackungspapiere* gegenüber. Für den herkömmlichen Produktionsprozess gibt es offensichtlich zwei Handlungsweisen, um dieser Problematik gegenüber zutreten. Zum einen ist es, wie bereits innerhalb des Abschnitts 6.3 in Kapitel II beschrieben, möglich, mehr brauchbare Sekundärfasern aus dem Ausland zu importieren und diese für die Produktion der *Verpackungspapiere* einzusetzen. Diese Handlungsweise entspricht jedoch nur bedingt den zu Beginn dieses Kapitels beschriebenen Leitlinien einer *Nachhaltigen Entwicklung*. Um diese

741 Vgl. Kranert/Cord-Landwehr: Einführung in die Abfallwirtschaft. 2010, S. 11f. und vgl. Nentwig: Humanökologie. 2005, S. 261. und vgl. König: Geschichte der Wegwerfgesellschaft. 2019, S. 18f.

Behauptung belegen zu können, ist eine Gliederung des Imports von Sekundärfasern in zwei verschiedene Szenarien erforderlich.

Szenario eins bezieht sich auf den Import von Sekundärfasern. Zunächst muss die Herkunft der Sekundärfasern genau spezifiziert werden können. Stammen diese aus Quellen außerhalb der Europäischen Union, ist nicht gewährleistet, dass die Fasern aus zertifiziertem Holz gefertigt wurden. Durch den Handel mit Altpapieren aus – ökologischer Perspektive – zweifelhaften Quellen wird dieser Ressourcenbezug zusätzlich gefördert statt unterbunden. Stammen die Sekundärfasern aus Quellen innerhalb der Europäischen Union, sodass von einer legalen Herkunft des Holzes ausgegangen werden kann, ist der Ausbau des Papierrecyclingsystems auf gesamteuropäischer Ebene erstrebenswert. Sinkende Verbrauchszahlen für *Grafische Papiere* und steigende Bedarfe für *Verpackungspapiere* sind kein Charakteristikum, das sich auf die Bundesrepublik Deutschland beschränkt, sondern international Einzug nimmt.⁷⁴² Einsatz und Ausbau der Papierproduktion aus Sekundärfasern sollten demnach in der gesamten europäischen Papierindustrie angestrebt werden. Das bedeutet jedoch, dass die fehlenden Sekundärfasern für die inländische Papierproduktion zur Deckung des Bedarfs für Recyclingpapiere nicht ausreichen würden.

Szenario zwei bezieht sich auf den vermehrten Einsatz von Frischfasern. Sind zu wenig qualitativ verwertbare Sekundärfasern vorhanden und ein Import von Altpapier ist aufgrund des globalen Bestrebens einer *Nachhaltigen Entwicklung* nicht möglich, beschränkt sich der Handlungsspielraum für den Ausgleich der fehlenden Fasermenge auf den Einsatz von Frischfasern. Mit dieser Maßnahme kann jedoch die Altpapiereinsatzquote von derzeit 78 Prozent nicht aufrechterhalten werden. Zudem stellt sich dann die Frage, wer die Entscheidung trifft, welche *Verpackungspapiere* – oder welche *Grafischen Papiere* – auf

742 Vgl. statista. Produktionsmenge von *Verpackungspapier* weltweit in den Jahren 2008 bis 2018. (2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/367945/umfrage/produktionsmenge-von-verpackungspapier-weltweit/> [26.11.2020] und vgl. statista. Papier- und Pappeverbrauch in Europa nach Sektoren in den Jahren 2009 und 2019. (Juli 2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/197581/umfrage/verbrauch-an-pappe-und-papier-in-der-europaeischen-papier-und-zellstoffindustrie/> [26.11.2020] und vgl. statista. Produktionsmenge von Grafischem Papier weltweit in den Jahren 2008 bis 2018. (2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/367947/umfrage/produktionsmenge-von-grafischem-papier-weltweit/> [26.11.2020].

den Einsatz von Sekundärfasern verzichten müssen und dadurch einen Rückschritt im Streben nach umweltfreundlichen, ökologisch effizienten und energiearm produzierten Erzeugnissen erfahren.

Als weiteres und ökologisch effektivstes Zukunftsszenario lässt sich die Transformation des gegenwärtigen Downcyclingprozesses in einen Recyclingprozess konstatieren. Die Papierfasern stehen bei jedem Einsatz einer Qualitätsminderung gegenüber. Wäre dies nicht der Fall, müssten zwar dennoch die Verluste der *Hygiene-* und *Spezialpapiere* ausgeglichen werden. Im Verhältnis zu *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* ist jedoch deren Menge wesentlich geringer, sodass diese Verluste deutlich weniger ins Gewicht fallen. Weil man die dem Downcycling geschuldeten Qualitäts- und damit auch Mengenverluste der Papierfasern bisher nicht beseitigen konnte, scheinen die Grenzen des Papierrecyclingsystems aufgrund der Modifikationen des Konsumverhaltens erreicht.

3.3 C2C-Lösungen als Alternativen für Packmittel aus Papier

Während sich der Großteil der ökologisch orientierten Konzepte mit der Reduktion als Einflussfaktor – weniger Ressourcenbedarf und weniger Abfallaufkommen – befasst, steht im Fokus des *Cradle to Cradle*-Systems die Optimierung der Fertigung eines Erzeugnisses. Dies beinhaltet sowohl den Rohstoffeinsatz als auch die erforderlichen Ressourcen innerhalb der Produktion. Diese Optimierung bezieht sich jedoch auf die Qualität des Untersuchungsgegenstandes und nicht auf die Quantität. Es wird eine möglichst sortenreine Herstellung angestrebt, sodass das Produkt nach Ge- oder Verbrauch einem Kreislaufprozess zugeführt werden kann, der möglichst wenig, bevorzugt keine toxischen Stoffe enthält und dadurch die Ressource als Recyclingware innerhalb dieses Kreislaufes – ohne Qualitätsverlust – erneut zum Einsatz kommen kann. Die Innovation des *Cradle to Cradle*-Systems liegt darin, dass die Art und Weise der Produktion eines Erzeugnisses – darunter sind Materialauswahl, Fertigungsmethode und -art zu verstehen – von der substantiiertesten Zuführung zu einem Kreislauf abhängig gemacht wird.⁷⁴³

743 Vgl. Michael Braungart im Interview vom 05.11.2020.

Diese theoretischen Überlegungen lassen sich mittels praktischer Umsetzungen im Bereich der Verkaufsverpackungen abbilden. Bevor ein Packmittel zum Einsatz kommt, wird analysiert, mit welchem Inhalt dieses befüllt werden soll. Handelt es sich um Erzeugnisse, die das Packmittel nicht verschmutzen, ist davon auszugehen, dass es einem industriellen Recyclingkreislauf zugeführt wird. In diesem Fall konzentriert sich das C2C-Konzept darauf, die verwendeten Materialien so zu wählen, dass möglichst keine Chemikalien innerhalb der Druckfarben und Klebstoffe eingesetzt werden. Ziel ist es, ein Packmittel unter Berücksichtigung des nach Gebrauch bevorstehenden Kreislaufprozesses zu erzeugen, sodass die erneute Aufbereitung als Recyclingpapier wiederum wenig oder bestenfalls keine umweltschädlichen Chemikalien erfordert und so eine Reduktion der Faserqualität vermieden wird. In diesem Fall ist die gesamte papier- und packmittelproduzierende Industrie als Kollektiv gefordert, die Herstellungsprozesse so zu modifizieren, dass der Materialeinsatz eine chemikalienarme Wiederaufbereitung innerhalb des Recyclingprozesses zulässt. Als weitere verwendungsbezogene Einsatzmöglichkeit eines Packmittels berücksichtigt das C2C-Konzept Lebensmittelverpackungen, die aufgrund ihrer Verschmutzung durch den Inhalt in keinen industriellen Recyclingprozess eingeleitet werden können. In diesem Fall wird das Packmittel so produziert, dass es nach Gebrauch einer Kompostierung zugeführt werden kann. Die Einsatzstoffe beschränken sich auf biologisch abbaubare Substanzen. Diese Verpackungen müssen jedoch für den/die VerbraucherIn eindeutig als kompostierbar gekennzeichnet werden. Die bisher beschriebenen Packmittel sind innerhalb des C2C-Prinzips im Kreislaufsystem der Biosphäre angesiedelt. Es handelt sich um Nährstoffströme, die bedenkenlos in die Natur zurückgeführt werden können.

Es stellt sich die Frage, ob Verpackungen auch innerhalb der Technosphäre möglich wären und dabei dem C2C-Prinzip entsprechen. An dieser Stelle muss zunächst nochmals die Nomenklatur der Verpackung erläutert werden. Ein Packmittel wird nur dann als solches verstanden, wenn sie nach einmaligem Gebrauch der Entsorgung – darunter ist die Abfallzuführung genauso wie die Wiederverwertung zu verstehen – zugeführt wird. Sobald ein solches Erzeugnis mehrmals in seiner Erscheinung und Substanz unverändert genutzt wird, gilt dieses laut

Verpackungsgesetz nicht mehr als Packmittel, sondern als Gebrauchsgegenstand. Eine Ansiedlung von Verpackungen innerhalb der Technosphäre impliziert automatisch den Übergang von einem Packmittel zu einem dauerhaften Behälter. Dennoch scheint dieser Übergang für verschiedene Packmittel – abhängig vom Einsatz – sinnvoll. Für Materialien, die ausschließlich zum Schutz und für den Transport verpackt werden, also ohne persuasiven Kommunikationsauftrag, könnten anstelle von *Verpackungspapieren* auch dauerhafte Behälter zum Einsatz kommen. Der Frage, ob für das C2C-Konzept auch Transportverpackungen beziehungsweise -behälter innerhalb der Technosphäre denkbar wären, stimmt Michael Braungart zu.⁷⁴⁴ Insbesondere innerhalb des ‚B2B‘ Warenhandels, der keine verkaufsfördernden Maßnahmen erfordert, oder innerhalb des Versandhandels ist der Einsatz solcher Behälter denkbar. Diese würden dann C2C-konform nicht von den Herstellern an ihre NutzerIn verkauft, sondern nur ‚vermietet‘ werden. Sobald der Behälter aufgrund einer Abnutzung nicht mehr brauchbar ist oder der/die KundIn keinen Bedarf mehr für diesen Behälter hat, wird er an das produzierende Unternehmen rückgeführt. Dieser bereitet den Behälter neu auf und vermietet ihn erneut.

Erfolgreich etablierte und C2C-zertifizierte Erzeugnisse für Papierverpackungen und weitere Kategorien werden auf der Website *C2C Certified Products Program*⁷⁴⁵ vorgestellt. Die Modifikation der Erzeugnisse konzentriert sich für diese Papierverpackungen momentan auf die Optimierung des Produktdesigns durch die Anpassung von Druckfarben und Klebstoffen, um eine Reduktion der Verluste der Faserqualität innerhalb des Kreislaufprozesses für Papier zu erreichen.⁷⁴⁶ Die Zertifizierung erfolgt dabei anhand von fünf verschiedenen Kategorien, die das Material, seine Verwertung, den Einsatz erneuerbarer Energien sowie den CO₂-Ausstoß, den Umgang mit der Ressource Wasser und die soziale Gerechtigkeit miteinschließen. Diesen Kategorien wird eine Bewertung angefangen von Basic über Bronze, Silver, Gold bis hin zu Platin zugesprochen, aus denen sich dann eine Gesamtbewertung

744 Vgl. Michael Braungart im Interview vom 05.11.2020.

745 Vgl. Cradle to Cradle Certified Products Registry. <https://www.c2ccertified.org/products/registry> [21.10.2020].

746 Vgl. EPEA. Cradle to Cradle. <https://epea.com/ueber-uns/cradle-to-cradle> [26.11.2020].

errechnet.⁷⁴⁷ Innerhalb der Produktkategorien mit den vorgestellten C2C-zertifizierten Erzeugnissen ist bereits ein weiterer Reiter mit dem Namen *Reusable Containers*⁷⁴⁸ vorgesehen, der jedoch noch kein Beispiel beinhaltet. Diese Planung lässt deutlich werden, dass die Urheber des *Cradle to Cradle*-Konzepts nicht nur Verpackungen innerhalb der Biosphäre anstreben. Es scheinen auch Behälterlösungen zum Schutz und für den Transport innerhalb der Technosphäre angedacht zu sein.

4 Downcycling – Die Abhängigkeit der Verpackungspapiere von Grafischen Papieren

Der gegenwärtige papierbasierte Kreislaufprozess etablierte sich seit der Mitte des 20. Jahrhunderts und entwickelt sich bis zum heutigen Tage weiter. Die Ursache für den Beginn des Recyclings ist auf den Rohstoffmangel zu jener Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg zurückzuführen (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 5.2). Die Motivation für die Weiterentwicklung beziehungsweise den Ausbau des Papierrecyclings lässt sich aus dem wachsenden gesellschaftlichen Umweltbewusstsein innerhalb der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ableiten (Vergleiche Kapitel II, Abschnitt 5.3 und 5.4). Betrachtet man den Papierrecyclingprozess aus der Perspektive des in diesem Kapitel geführten *Ökologischen Diskurses*, erfüllt er die Kriterien für *Nachhaltige Entwicklung* beispielsweise nach dem in Kapitel V, Abschnitt 1.1 vorgestellten Modell Rogalls.⁷⁴⁹ Das gebrauchte Papier wird in Deutschland als Altpapier entsorgt, gesammelt und für die Fertigung von Recyclingpapier wiederaufbereitet. Dadurch wird sowohl der Rohstoffbedarf als auch der Energieeinsatz innerhalb der Produktion reduziert und die ökonomischen sowie sozialen Ziele zudem nicht negativ beeinflusst. Der beschriebene Kreislaufprozess gleicht jedoch weniger einem Recyclingsystem

747 Vgl. Get Cradle to Cradle Certified. <https://www.c2ccertified.org/get-certified/levels> [21.10.2020].

748 Vgl. Cradle to Cradle Certified Products Registry. Reusable Containers <https://www.c2ccertified.org/products/registry> [21.10.2020].

749 Vgl. Stolze/Petrlc: *Nachhaltigkeit für Einsteiger*. 2016, S. 61f.

als vielmehr einem Downcyclingsystem, da die Papierfasern innerhalb jeder Neuaufbereitung an Länge und damit an Qualität verlieren und dadurch wiederum begrenzt einsetzbar sind.

Bis zum Ende des 20. Jahrhunderts war dieser Qualitätsverlust für die *Nachhaltige Entwicklung* jedoch von untergeordneter Bedeutung. Dafür lassen sich zwei divergente Ursachen konstatieren. Zum einen entsprach die Qualität des Recyclingpapiers ohnehin nicht den Anforderungen für die Druckfähigkeit *Grafischer Papiere*, sodass nur ein geringer Anteil sekundärer Papierfasern für diese Hauptsorte eingesetzt werden konnte. *Grafische Papiere* mussten demnach überwiegend aus Frischfasern hergestellt werden. Dadurch übernahm diese Papiersorte unwillkürlich die Aufgabe des *Frischfaserlieferanten* innerhalb des Kreislaufsystems. Aufgrund der hohen Bedarfsmenge bis zu Beginn der Digitalen Revolution war dieser Frischfasereintrag stets ausreichend, um in der nächsten Kreislaufperiode den Sekundärfaserbedarf für andere Papiersorten decken zu können. Größter Profiteur dafür waren und sind die *Verpackungspapiere*. Für die Fertigung dieser Hauptsorte war und ist demnach höchstens ein geringer Einsatz von Frischfasern erforderlich. Der Hauptbestandteil setzt sich aus Sekundärfasern zusammen. Der Kreislaufprozess für Papier oblag somit einer festgelegten Rollenverteilung.

Die beschriebene Veränderung der Bedarfsmengen und aufgrund der verfahrenstechnischen Weiterentwicklung – heute sind qualitative Bedruckstoffe für Kommunikationsmittel mit Altpapier als Rohstoff möglich – kommt der Papierrecyclingprozess jedoch mittlerweile an seine Grenzen. Der Altpapierbedarf kann durch die inländischen Verbrauchsmengen nicht mehr gedeckt werden. Einen figurativen Eindruck dafür liefert Abbildung 11. Die Daten des Sekundärfaserbedarfs sowie des Frischfaserverbrauchs stammen vom *Verband Deutscher Papierfabriken VDP*⁷⁵⁰ und illustrieren zum einen die Reduktion des Frischfaserverbrauchs und zum anderen einen Anstieg des Sekundärfaserbedarfs. Die verfügbare Sekundärfasermenge wird aus der Menge

750 Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V. Papier 2020. Ein Leistungsbericht. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V. Papier 2010. Ein Leistungsbericht. und vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V. Papier 2000. Ein Leistungsbericht.

des Frischfaserverbrauchs extrapoliert. Die Grundlage für diese Extrapolation beruht auf der Studie von Hans-Joachim Putz und Samuel Schabel (2018)⁷⁵¹, die die Wiederverwertungshäufigkeit einer jeden Papierfaser im Durchschnitt auf vier Zyklen beziffern. Auch der *bvse* geht im Durchschnitt von 3,6 Wiederverwertungszyklen innerhalb Europas aus.⁷⁵² Die Multiplikation der jährlichen Frischfasermenge mit dem Faktor 4, als Maß für die zur Verfügung stehende Sekundärfasermenge, zeigt auf, dass sich diese konträr zur Genese des Sekundärfaserbedarfs entwickelt.

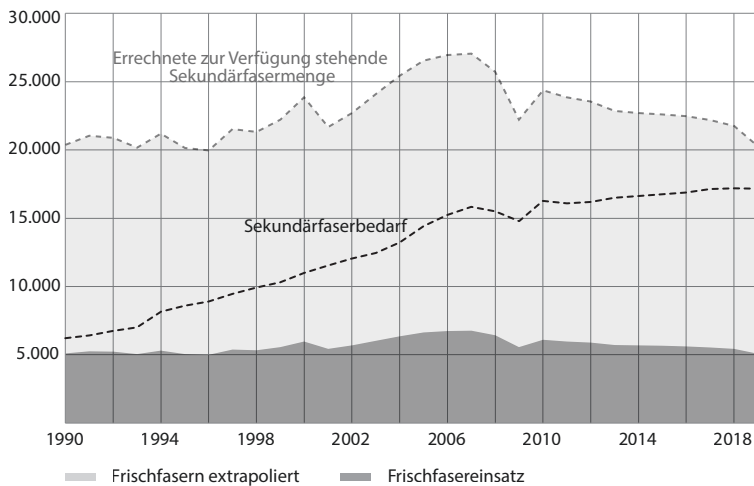


Abb. 11 Einheit [1.000 Tonnen]. Gegenüberstellung des Sekundärfaserbedarfs zu den durch den Verbrauch innerhalb Deutschlands verfügbaren Sekundärfasern. 1990–2018. Die Werte für die Verfügbaren Sekundärfasern ergeben sich aus der Extrapolation des Frischfaserverbrauchs mit dem Faktor 4. Vgl. VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht

Allerdings enthält diese Exploration auch eine gewisse Unsicherheit, da keine Aussage über die Wiederverwertungshäufigkeit der einzelnen Papiersorten gemacht werden kann. So werden *Verpackungspapiere* in der Regel häufiger wiederverwertet als *Grafische Papiere*, wobei sich

751 Vgl. Putz/Schabel: Der Mythos begrenzter Faserlebenszyklen. 2018, S. 350–357.

752 Vgl. bvse. Fachverband Papierrecycling. Die Rücklaufquote in Europa ist auf 72,5% gestiegen. (07.02.2018) <https://www.bvse.de/altpapier/nachrichten-papier-recycling/2711-die-ruecklaufquote-in-europa-ist-2016-auf-72-5-gestiegen.html> [28.11.2020].

hier ebenfalls deutliche Divergenzen zwischen beispielsweise Zeitungen und Bücher ergeben.

Für eine programmatische Neukonstruktion einer für die Zukunft weiterhin oder verbesserten umweltfreundlichen Papierwirtschaft scheinen die Grundsätze des *Cradle to Cradle*-Konzepts geeignet zu sein. Dieses System bezieht bereits während der Designphase des Erzeugnisses seinen gesamten Lebenszyklus mit ein und bestimmt zu diesem Zeitpunkt bereits den Entsorgungsweg. Anhand dieser Entscheidungen werden seine Inhaltsstoffe beziehungsweise Materialien ausgewählt. Der Fokus wird dabei auf sortenreine Herstellungsverfahren und Stoffströme gesetzt. Der *C2C*-Ansatz bringt grundsätzlich divergente Vorteile mit sich. Die angestrebte sortenreine Fertigung ermöglicht einen umweltfreundlicheren und weniger qualitätsschädigenden Deinkingprozess. Die Zerstörung der Papierfasern könnte so reduziert oder eventuell sogar gänzlich vermieden werden. Zusätzlich liegt der Fokus auf einer produkt differenzierten Fertigung. Das Beispiel Steinpapier lässt deutlich werden, dass auch andere Ressourcen anstelle von Holz als Rohstoff für die Papierfertigung eingesetzt werden können. Dem Holzbedarf kann dadurch entgegengewirkt werden.

Als Nachteil einer solchen Produktdifferenzierung seien zusätzliche Stoffströme genannt, die für einen erfolgreichen Kreislaufprozess beachtet werden müssten. Die Planung und Fertigung solcher Erzeugnisse erfordert die Festlegung und eindeutige Kennzeichnung sämtlicher Entsorgungsmöglichkeiten. Steinpapier kann beispielsweise nicht dem herkömmlichen Papierrecyclingprozess mit Holz als Rohstoff zugeführt werden, da es diesen Kreislauf als Fremdstoff stört. Kompostierfähige Verpackungen müssten ebenso der Biotonne – statt der Papiertonne – zugeführt werden. Der Entsorgungsweg muss demnach für alle Erzeugnisse sowie für alle beteiligten Akteure – Gesellschaft, Handel, Industrie – eindeutig identifizierbar und bewältigbar sein.

Michael Braungart und William McDonough betonten bereits vermehrt, dass das *Cradle to Cradle*-Prinzip als Alternative dem Prinzip der *Nachhaltigen Entwicklung* gegenüber steht. Die bisher beschriebenen Grundsätze, deren Gemeinsamkeit homogene Stoffkreisläufe sind, scheinen jedoch vielmehr eine Weiterentwicklung dessen zu sein. Eine eindeutige Divergenz beginnt jedoch mit der Forderung des *C2C*-Kon-

zepts mehr zu konsumieren und dadurch diese Stoffkreisläufe zu schließen. Diese Forderung läuft entgegen einer kulturellen Genese, die sich über Jahrhunderte formierte. Sparsamkeit war einst die Voraussetzung für das Überleben des Menschen. Bis zur Industrialisierung wurde diese Tugend überwiegend beibehalten. Bis heute gilt sie als erstrebenswert. Die Schaffung des Bewusstseins für die Sinnhaftigkeit eines solchen ökologischen Konsumierens erfordert großen Aufwand.

Die innerhalb dieses Kapitels beschriebenen Alternativen für Kommunikations- und Packmittel ohne Bezug zur Papierindustrie erfordern eine isolierte und zusätzliche Analyse innerhalb des *Ökologischen Diskurses*. Quartäre Kommunikationsmittel bieten, wie in Kapitel v, Abschnitt 2.3 beschrieben, keine umweltfreundliche Alternative zu holzbasierten Papieren. Als materielles Erzeugnis unterscheiden sich sekundäre und quartäre Kommunikationsmittel grundlegend. Für die Herstellung von Hard- und Software ist ebenfalls eine große Menge an Rohstoffen und Energie erforderlich. Diese Analyse stellt ein eigenes Forschungsthema dar.

Die Erkenntnis der Untersuchung innerhalb dieser ökologischen Debatte ist die Komplexität der Eruiierung ökologischer Methoden innerhalb der Papier- und Recyclingwirtschaft. Sie ist nicht nur technologisch geprägt, sondern wird in bedeutendem Maße gesellschaftlich und damit kulturell beeinflusst. Die Differenzierung zwischen dem Umgang mit *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* liefert dafür ein anschauliches Beispiel.

VI Resümee und Forschungsausblick

Das Ziel innerhalb dieser Untersuchung ist es, die Ursachen für die kreislaufbedingte Abhängigkeit der beiden Hauptsorten *Grafische Papiere* und *Verpackungspapiere* aufgrund des Downcyclingprozesses während der Wiederverwertung von Papier zu konstatieren. Dabei liegt der Fokus vornehmlich auf zwei divergenten ursächlichen Entwicklungen. Die Analyse der ersten dieser Entwicklungen bezieht sich auf die material- und prozessbedingte Alterung der Papierfasern während des Recyclings in Verbindung mit dem historisch gewachsenen, konsumorientierten, divergenten Produktdesigns für Kommunikationsmittel aus *Grafischen Papieren* und Packmittel aus *Verpackungspapieren*. Die Untersuchung der zweiten Entwicklung fokussiert zudem die kulturelle Genese, die innerhalb des *Ökologischen Diskurses* die Modifikation dieses Produktdesigns effiziert, sowie deren Einfluss auf das papierbasierte Kreislaufsystem. Resümierend lassen sich für die Zusammensetzung des gegenwärtigen Produktdesigns von Kommunikations- und Packmittel aus holzbasierten Frisch- und Sekundärfasern sowohl technische als auch kulturhistorische Ursachen eruieren, die neben der Papier- und Recyclingwirtschaft auch die Druck- und Verpackungsindustrie und damit den Kommunikations- und Packmittelmarkt betreffen.

Mit der Überlieferung der Kunde vom Papiermachen, zum Ende des 14. Jahrhunderts,⁷⁵³ etablierte sich innerhalb der heutigen deutschen Grenzen das Herstellungsverfahren für einen vielseitig einsetzbaren Werkstoff, der einerseits eine kostengünstige Produktion ermöglichte und andererseits das Potenzial für die Weiterentwicklung zur Massware barg. Der steigende Bedarf nach Papier während der Frühen Neuzeit und der dadurch hervorgerufene Rohstoffmangel brachte bereits verfahrenstechnische Ideen für das Wiederverwerten der zu jener Zeit eingesetzten begrenzten Lumpen und Hadern hervor. Als effektive Methode um das bedruckte Altpapier wieder aufzubereiten erwies sich

753 Vgl. Küffner: Von der Rolle des Papiers. 2007, S. 32.

das durch Justus Claproth konzipierte Deinkingverfahren,⁷⁵⁴ das bis zum heutigen Tage für die Entfernung der Druckfarbe von ge- oder verbrauchtem Papier eingesetzt wird und eine erneute Nutzung des Faserstoffes ermöglicht. Der Impuls für die Entwicklung dieser Methode der Wiederverwertung lässt sich auf den Mangel an Lumpen und Hadern als Rohstoff für die Papierfertigung zurückführen.⁷⁵⁵ Da diese Methode des Recyclings dem Mangel nur begrenzt Abhilfe schaffen konnte, wurde weiter nach alternativen Rohstoffen geforscht, sodass das Holz als vermeintlich grenzenlose Ressource die bis zur Industrialisierung eingesetzten Lumpen und Hadern ersetzte. Das Quantum der Papiernachfrage konnte auf der Basis von Holz bedient werden, sodass die Wiederverwertung aus Gründen des Ressourcenmangels nicht mehr erforderlich war. Die Bedeutung des Papierrecyclings sowie des dafür erforderlichen Deinkings schwand zunächst. Ein ursachenbedingter Wandel des Papierrecyclings lässt sich erst während der Mitte des 20. Jahrhunderts mit dem Erstarken eines gesellschaftlichen Bewusstseins für Umwelt und Natur feststellen, wobei sich die Anfänge für die Wiederverwertung erneut auf den durch den Krieg verursachten Mangel an Holz zurückführen lassen. Es sei zu erwähnen, dass der Einsatz von Altpapierstoff innerhalb der Papierproduktion auch durch eine Reduktion der Herstellungskosten begleitet wird, sodass die Motive der Wiederverwertung auch auf ökonomische Ursachen zurückzuführen sind.

Mit dem sich etablierenden gesellschaftlichen Umweltbewusstsein wuchs auch der Umfang beziehungsweise die Tragweite des *Ökologischen Diskurses*, sodass sich das Altpapier als quantitativ wichtigster Rohstoff entwickelte. Die methodischen Grundzüge der Wiederaufbereitung des Sekundärfaserstoffes erfolgen dabei bis heute in moderner Form nach dem Deinkingverfahren von Claproth. Die bis heute anhaltende Reduktion der Faserqualität aufgrund des chemikalienbelasteten Deinkingprozesses innerhalb der Wiederverwertung erfordert einen stetigen Nachschub an Frischfasern innerhalb des Kreislaufsystems, um der sogenannten Faseralterung entgegenzuwirken und damit die sich

754 Vgl. Claproth: Eine Erfindung, aus gedrucktem Papier wiederum neues Papier zu machen, und die Druckerfarbe völlig heraus zu waschen. 1774.

755 Vgl. Fuchsloch: Recycling, Upcycling, Downcycling. 2003, S. 31f.

innerhalb des Papierkreislaufes befindliche Sekundärfaserqualität auf konstantem Niveau zu halten.

Das grundlegende Verfahren zur Herstellung von *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* wird in dieser Arbeit aus technischer Perspektive als gleichartig betrachtet. Die Fertigung erfordert für beide Hauptsorten eine stoffliche variable Kombination aus Frischfasern (Holz- oder Zellstoff) und Sekundärfasern (Altpapier), wofür die Ressourcen Holz, Wasser und Energie notwendig sind, wenngleich die erforderliche Menge dieser Ressourcen für die Produktion von Zell-, Holz- und Sekundärfaserstoff⁷⁵⁶ variieren.

Während *Grafische Papiere* und *Verpackungspapiere* also aus materieller Perspektive miteinander verglichen werden können, sind deren kulturelle Entwicklung von erheblicher Diskrepanz geprägt. Die Ursache für die Entwicklung eines beschreibbaren flächigen Fasergebildes lassen sich auf das Bedürfnis zur Weitergabe von Wissen und Information zurückführen. Die massenhafte Reproduktion für die breite Überlieferung des Wissens wurde mit der Entwicklung des Buchdrucks durch Johannes Gutenberg während der Mitte des 15. Jahrhunderts möglich.⁷⁵⁷ Mit diesem maschinellen Druckverfahren wurde erstmals die Herstellung eines Kommunikationsmittels in Auflage möglich. Durch das Papier als Bedruckstoff, dem Bedürfnis zur Weitergabe von Informationen sowie die Möglichkeit der Vervielfältigung dieser Informationen mit diesem Bedruckstoff wurde eine wechselseitige Befruchtung induziert, deren Wirkung die kulturelle Weiterentwicklung anstieß. Diese Weiterentwicklung nahm durch die Alphabetisierung Einfluss auf die gesellschaftliche Bildung und schuf gleichzeitig den Markt für neue sekundäre Kommunikationsmittel. Zudem bewirkte sie einen naturwissenschaftlichen Fortschritt, der sich durch die Herausbildung maschineller Fertigungsmethoden äußerte und eine Revolution der agrarstaatlichen Wirtschaftsstruktur während der Mitte des 19. Jahrhunderts auslöste, die auch die bis dato existierenden Formen des Handels beeinflusste. Innerhalb dieser Industrialisierung wurde

⁷⁵⁶ Es sei erwähnt, dass aus verfahrenstechnischer Perspektive die Herstellung von Zellstoff mit einem signifikanten Chemikalieneinsatz einhergeht, dessen Umweltbelastung Unterschiede zur Herstellung von Holzstoff sowie zur Aufbereitung von Altpapier aufweist.

⁷⁵⁷ Vgl. Füssel: Gutenberg und seine Wirkung, 1999, S. 5.

dann der Kommunikationsmittelmarkt sowohl quantitativ als auch methodisch weiter auf- und ausgebaut. Die Nachfrage nach sekundären Medien stieg und wurde zugleich durch tertiäre ergänzt. Auch das insbesondere innerhalb des Wirtschaftswachstums seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts steigende Müllaufkommen wurde über die Medien kommuniziert und die Gesellschaft dadurch informiert. Für die Herausbildung des bereits genannten kulturellen Umweltbewusstseins – das auch die Wiederverwertung von Papier förderte – gelten die Kommunikationsmedien einerseits als Informationsmittler und andererseits als voraussetzendes Konsumgut. Und auch die Erweiterung der Kategorie divergenter Kommunikationsmittel – differenziert nach den Produktions- und Rezeptionsbedingungen – mit den quartären Medien während der Digitalen Revolution zum Ende des 20. Jahrhunderts, ist auf die Möglichkeiten des Vervielfältigens von Informationen und damit auf die Existenz eines Bedruckstoffes sowie eines Druckverfahrens zurückzuführen. Während also das Kommunikationsmittel aus *Grafischen Papieren* die gesellschaftliche und damit kulturelle Entwicklung mitprägte, ist ihre materielle Form und der damit einhergehende Ressourcenbedarf gleichzeitig auch als Ursache für die Notwendigkeit des Recyclings beteiligt.

Der Bedarf für die maschinelle Herstellung von *Verpackungspapieren* zur Fertigung von Packmittel lässt sich dagegen erst mit dem Beginn der Industrialisierung konstatieren. Genau diese zuvor erwähnte Weitergabe von Informationen durch Kommunikationsmittel, als Einflussfaktor für die kulturelle Entwicklung, schuf den Bedarf für die maschinelle Massenfertigung von papierbasierten Packmitteln als schützendes und transportfähiges Subsidium von Konsumgütern, die mit der Ausweitung des Handels entstanden. Der Ausbau der Verpackungsindustrie exponierte das Papier insbesondere ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zusammen mit anderen Packstoffen zum reststoffgenerierenden Umweltproblem. Ein Grund dafür, dass dieser umweltzerstörende Faktor für papierbasierte Packmittel deutlicher als für papierbasierte Kommunikationsmittel zum Tragen kommt, ist die innerhalb der Verpackungswirtschaft bevorzugt angewandte materialübergreifende Perspektivierung, die auch Kunststoffe, Aluminium, Weißblech, Glas und Holz als Werkstoffe miteinbezieht. Diese verschie-

denen Packstoffe trugen allesamt zum steigenden Müllaufkommen bei, sodass sich innerhalb des wachsenden Umweltbewusstseins die Forderung zur Wiederverwertung von Packstoffen manifestierte und der Einsatz von Altpapierstoff für die Fertigung von *Verpackungspapieren* fortwährend stieg.

Seit dem Beginn der industriellen Fertigung von Verpackungen lassen sich zwei handelsbedingte Zäsuren konstatieren, die eine Steigerung des Bedarfs für Packmittel hervorriefen. Zum einen ist darunter die Phase des Beginns der Bundesrepublik während der Mitte des 20. Jahrhunderts zu verstehen. Neben dem damals substanziellen Wirtschaftsaufschwung etablierte sich mit der Eröffnung von Supermärkten eine neue Handelsform der Selbstbedienung, die den Verpackungsmarkt in bedeutendem Maße förderte. Zudem stieg die Nachfrage nach *Verpackungspapieren* innerhalb der gesamten produzierenden Industrie, da die meisten Einsatzstoffe zum Schutz und für den Transport verpackt werden müssen. Zum anderen stellt auch die Phase während der Digitalen Revolution eine solche Zäsur dar. Der bereits seit der Industrialisierung existierende Versandhandel transformierte sich zu dieser Zeit zum Onlinehandel. Durch die Weiterentwicklung dieses Distanzhandels lässt sich seit dem Ende des 20. Jahrhunderts eine Zunahme seiner Nutzung konstatieren. Viele Waren werden dabei sowohl mit einer Verkaufsverpackung als auch mit einer Transportverpackung versehen, sodass der Einsatz von *Verpackungspapieren* insgesamt steigt.

Der kulturhistorische Abriss für Kommunikations- und Packmittel aus Papier liefert zusammen mit einer verfahrenstechnischen Erläuterung die Erklärung für das divergente Produktdesign von *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren*. Die *Grafischen Papiere* werden bis heute mit einem signifikanten Frischfaseranteil gefertigt. Technisch ausschlaggebend dafür war sehr lange die geringwertigere Qualität der Sekundärfasern, die sich auf die Papiergüte mit einem beispielsweise geringeren Weißgrad auswirkte. Lediglich für Zeitungspapiere kommt ausschließlich Sekundärfaserstoff zum Einsatz. Jedoch steigt heute mit der verfahrenstechnischen Weiterentwicklung auch die Qualität des produzierten Recyclingpapiers. Aus kultureller Perspektive ist die Fertigung sowie der Verbrauch von sekundären Kommunikationsmitteln als Mittler von Wissen und Information gesellschaftlich legitimiert, sodass

der Einsatz von Frischfasern aus Holz gerechtfertigt werden kann. *Verpackungspapiere*, deren Einsatz grundsätzlich von kurzer Dauer ist und als Beiwerk bevorzugt zum Schutz und für den Transport des Konsumgutes dienen, wurde bereits früh eine bedeutend höhere Menge an Altpapierstoff für deren Fertigung eingesetzt. Die Qualität der Papiergüte war einerseits für die meisten Packstoffe ausreichend und die Produktion von Packmitteln konnte durch den Einsatz von Altpapier als Rohstoff ökologisch gerechtfertigt werden, da die Wiederverwertung von Papier einerseits keinen Abfall generiert und andererseits den Einsatz von Holz nur indirekt erfordert. Für die beiden Untersuchungsobjekte sind darüber hinaus weitere Diskrepanzen sichtbar.

Der Wert beider Untersuchungsobjekte bezieht sich jeweils auf deren Inhalt. Dennoch weist diese Gemeinsamkeit Unterschiede hinsichtlich der Gestalt dieses Inhaltes auf. Im Falle sekundärer Kommunikationsmittel bezieht sich dieser Wert auf eine immaterielle Komponente, die sich durch die geistige Arbeit einer oder mehrerer Personen auszeichnet und sich durch codierte Informationen in Verbindung mit dem Bedruckstoff ausdrückt. Der immaterielle Wert, die geistige Arbeit, wird demnach erst durch das materielle sekundäre Kommunikationsmittel sichtbar und ist obligatorisch mit ihm verbunden. Dabei kann die äußere Erscheinung des Kommunikationsmittels – genauso wie beim Packmittel – als verkaufsförderndes Element dienen.

Für Packmittel bezieht sich der Wert ebenfalls auf deren Inhalt. Doch ist die Verpackung in diesem Fall nur Adjutor, der zum Schutz, für den Transport oder als Informant des autarken Erzeugnisses eingesetzt wird. Die Ware – in Verpackungskreisen auch als Packgut bezeichnet – kann jederzeit losgelöst vom Packmittel ange- oder verwendet werden. Der/die KonsumentIn entscheidet sich demnach für das Erzeugnis, wenngleich die Kaufentscheidung ebenfalls durch die Verpackung – die äußere Erscheinung – beeinflusst werden kann. Dieser Umstand erklärt auch den konträren Übergang von der Papierware als Kommunikations- oder Packmittel zum Altpapier. Das Packmittel wird normalerweise sofort, nachdem die Ware entpackt wurde, automatisch und ortsunabhängig zum Altstoff. Die Verlagswaren werden dagegen erst zum Altstoff, nachdem sich der/die KonsumentIn bewusst dazu entscheidet und sie der Sammlung des Altpapiers zuführt. Der Umgang mit dem

Kommunikationsmittel Buch verdeutlicht diesen Unterschied, da überwiegend nur Bücher dem Recyclingprozess zugeführt werden, die einer Veralterung unterstehen. Als Beispiel seien hier Schulbücher, Fachbücher, Telefonbücher oder Gebrauchsanweisungen genannt. Aber auch Tageszeitungen, die bereits einen Tag nach ihrem Erscheinen veraltet sind, werden erst zum Altstoff, wenn sich der/die BesitzerIn bewusst dazu entscheidet, dieses Kommunikationsmittel zu entsorgen.

Die beschriebenen Unterschiede genauso wie der konträre Gebrauch von Kommunikations- und Packmittel führten zu einem disparaten Umgang im Hinblick auf legislative Forderungen zur Wiederverwertung. Das Recycling von Packmitteln wurde aufgrund der wachsenden Müllberge gesetzlich verpflichtend gefordert. Die Akteure, die für die Herstellung von Erzeugnissen auf Basis *Grafischer Papiere* verantwortlich sind, wurden dagegen nicht durch gesetzliche Auflagen zur Wiederverwertung gezwungen. Sie formierten sich freiwillig in den 90er Jahren zur Arbeitsgemeinschaft *Grafische Papiere* (AGRAPA) um selbstverpflichtend Verantwortung für den Ressourceneinsatz zu übernehmen. Diese Selbstverpflichtung wird auch durch den steigenden Einsatz von Altpapieren für *Grafische Papiere* sichtbar.

Diese Gegenüberstellung lässt deutlich werden, dass die Nachfrage für papierbasierte Kommunikations- und Packmittel grundsätzlich nicht voneinander abhängig sind. Die Abhängigkeit entsteht erst innerhalb des Wiederverwertungsprozesses für Papier, da heute lediglich die *Grafischen Papiere* aufgrund ihres Produktdesigns eine signifikante Menge an Frischfasern innerhalb der sich im Papierkreislauf befindlichen Altpapiermenge einbringen, die der Alterung dieses Sekundärfaserbestandes entgegenwirkt. Aufgrund des bedarfsorientierten Konsumwandels mit einem sinkenden Bedarf an *Grafischen Papieren* und einer steigenden Nachfrage nach *Verpackungspapieren* wird zukünftig zu wenig Frischfaser innerhalb des Papierkreislaufes eingetragen, sodass das Qualitätsniveau des Altpapierbestandes sinkt. Mit der Reduktion der Sekundärfaserqualität ist das gegenwärtige Produktdesign für die divergenten Papiersorten aus verfahrenstechnischer Perspektive nicht mehr umsetzbar. Das gesellschaftliche, industrielle und politische Interesse für das Aufrechterhalten der Altpapiereinsatzmengen besteht jedoch im Sinne der *Nachhaltigen Entwicklung* glei-

chermaßen. Diese Entwicklung erfordert demnach Handlungsbedarf, der die ökologischen, ökonomischen und sozialen Interessen sämtlicher beteiligter Akteure miteinbezieht. Würden die Sekundärfasern innerhalb des Wiederverwertungsprozesses keinen Qualitätsverlust erleiden, bestünde keine Abhängigkeit zwischen *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren*. Bisher beschäftigte man sich innerhalb der Papierindustrie mit der verfahrenstechnischen Weiterentwicklung des Werkstoffes. Die umweltschützenden Maßnahmen der *Nachhaltigen Entwicklung* konzentrierten sich vornehmlich auf das Gesamtsystem der Wiederverwertung per se und entgegen der Gesetzmäßigkeiten der deutschen Ökonomie auf eine Reduktion des Konsums. Beide Maßnahmen lösen die Abhängigkeit zwischen *Grafischen Papieren* und *Verpackungspapieren* jedoch nicht auf.

Das sich seit dem Ende der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts etablierende *Cradle to Cradle*-Konzept scheint jedoch für diese Problematik einen konstruktiven Lösungsansatz mit dem Bestreben ungiftige beziehungsweise chemikalienarme Stoffe innerhalb der Fertigung von Papier einzusetzen, zu liefern. Durch die Reduktion dieser toxischen Chemikalien ist der darauffolgende Wiederverwertungsprozess weniger schädlich für die Papierfasern, wodurch eine Reduktion der Faserqualität vermieden werden kann. Diese Genese ist jedoch nur dann möglich, wenn die gesamte Industrie als Kollektiv, deren Erzeugnisse innerhalb des Kreislaufprozesses für Papier gereinigt und von deren Druckfarbe befreit werden müssen, eine solche Chemikalienreduktion unterstützt.

Michael Braungart, einer der Urheber des *C2C*-Konzepts, stellt jedoch das Postulat auf, dass Bäume erst gar nicht dafür gedacht seien, Bücher daraus zu machen (Vergleiche Kapitel V, Abschnitt 1.2), weshalb in dieser Arbeit daraus geschlossen wurde, dass dieses Postulat auch für andere Kommunikationsmittel und Packmittel – deren Einsatzdauer geringer als die für Bücher sind – Gültigkeit besitzt. Sein Produktdesign für Bücher basiert auf einer wasser- und energiearmen Fertigung mit gemahlenem Kalkstein als Rohstoff und ökologisch abbaubarem Kunststoff – zum Beispiel aus Zuckerrohrabfällen – als Bindemittel. Mit diesen alternativen Einsatzstoffen für *Grafische Papiere* wird diese Hauptsorte als Bestandteil innerhalb des gegenwärtigen Papierrecy-

clingprozesses obsolet. Die Folge wäre, dass *Verpackungspapiere* entweder mit einem Frischfaseranteil gefertigt werden müssten, um eine Faseralterung des Altpapierbestandes zu vermeiden, oder – und es wird davon ausgegangen, dass diese Maßnahme auch im Interesse Braungarts ist – das Produktdesign für *Verpackungspapiere* muss ebenfalls überdacht werden.

Ein beständiger ökologischer Kreislauf ohne Qualitätsverluste hängt demnach nicht nur von der verfahrenstechnischen Produktion und materiellen Zusammensetzung eines Erzeugnisses ab. Er ist in der Regel in ein kreislauforientiertes Recyclingsystem eingebunden, dessen Fortbestand für gewöhnlich von den einzelnen Systemkomponenten abhängt. Daher hat die umweltschutzorientierte Modifikation von einzelnen Erzeugnissen auch negative Auswirkungen für das gesamte Kreislaufsystem, wie im Falle von Papier. Den Fokus weg von der Entsorgung, sondern hin zum Produktdesign zu lenken, wie Braungart insistiert, scheint dabei vielversprechend. Mit der Modifikation des Produktdesigns wird anschließend der Kreislauf für dieses Erzeugnis bestimmt. Die aktive Beteiligung der Gesellschaft an der Teilnahme des Recyclingkreislaufes wird dabei obligatorischer Bestandteil sein. Die gesellschaftliche Teilnahme ist demnach neben der Komponente Produktdesign als bedeutender Einflussfaktor für ein erfolgreiches Kreislaufsystem ausschlaggebend. Neben der verfahrenstechnischen Entwicklung eines solchen Erzeugnisses scheint die Schulung der Gesellschaft die weitaus komplexere Aufgabe für ein erfolgreiches Kreislaufsystem zu sein. Im Falle von papierbasierten Kommunikations- und Packmitteln könnte es sich sogar um verschiedene Kreislaufsysteme handeln. Die Untersuchung der Gesellschaft als Einflussfaktor für die Integration eines erfolgreichen Kreislaufsystems stellt dabei ein gesondertes Forschungsdesiderat innerhalb der Sozialforschung dar.

Als weiteres interessantes Forschungsdesiderat zu dieser Thematik sei das innerhalb der Literatur- und Kulturwissenschaften verortete Forschungsfeld des *Ecocriticism* zu nennen. Ausgangspunkt des *Ecocriticism* ist heute einerseits die Analyse der Veränderung des Naturbegriffes während der letzten Jahrhunderte und andererseits der Ein-

fluss des Menschen auf die Umwelt bzw. deren Materie.⁷⁵⁸ Hubert Zapf beschreibt diesen Einfluss als „Entstehung und Eskalation der ökologischen Krise“⁷⁵⁹ und begründet diese Krise unter anderem mit der kultur- und zivilisationsgeschichtlichen Trennung von Kultur und Natur, die eine ressourcenbedingte Ausbeutung der Natur als Objekt ermöglichte.⁷⁶⁰

Als Konzeption für die Herangehensweise innerhalb der materialorientierten Papiergeschichte wird der Ansatz des *Material Ecocriticism* herangezogen. Das Ziel dabei ist, die Interaktion zwischen der Materie und dem Menschen zu beschreiben.⁷⁶¹ Konkret bedeutet dies, die Analyse der vergangenen und gegenwärtigen materiellen Zusammensetzung von Papieren und die aus anthropozentrischer Perspektive hervorgerufenen Kausal- und Wechselwirkungen für deren Entstehung als Narrativ zueinander in Verbindung zu setzen. Dabei soll das tradierte Storytelling aus menschlicher Perspektive durch die Perspektive des Nicht-Menschlichen ergänzt werden.⁷⁶²

Ein konkretes Beispiel dafür liefert die Entwicklung des Holzstoffes zur Mitte des 19. Jahrhunderts. Nachdem dieser aus Gründen der Knappheit von Hadern und Lumpen nun als Rohstoff eingesetzt wurde, kam es wenig später zum Zerfall und zur Vergilbung von Büchern, die aus diesem Material gefertigt wurden.⁷⁶³ Die anthropozentrische Perspektive dieser Geschichte ist bereits bekannt. Dazu zählen zunächst die Ursachen für die Entwicklung dieses Werkstoffes, der materielle Verlust von Büchern aufgrund seiner Zersetzung sowie die daraus folgende Beschränkung seines Einsatzes auf Medien wie Zeitungen, deren

758 Vgl. Sullivan, Heather I.: *New Materialism*. In: Gabriele Dürbeck/Urte Stobbe: *Ecocriticism. Eine Einführung*. Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag GmbH 2015, S. 57.

759 Zapf, Hubert: *Literaturwissenschaft*. In Ursula Kluwick/ Evi Zemanek (Hrsg.): *Nachhaltigkeit interdisziplinär. Konzepte, Diskurse, Praktiken*. Wien/Köln/Weimar: Böhlau Verlag 2019, S. 361–378. Hier S. 364.

760 Vgl. ebd., S. 364.

761 Vgl. Iovino, Serenella/Oppermann, Serpil: *Material Ecocriticism*. Bloomington: Indiana Univ. Press. 2014, S. 7.

762 Vgl. Oppermann, Serpil: *Material Ecocriticism*. In: Iris van der Tuin: *Gender/nature*. Farmington Hills, Mich: Macmillan Reference USA 2016, S. 89–102. Hier S. 89.

763 Vgl. Wittmann: *Geschichte des deutschen Buchhandels*. 2019, S. 221.

Nutzungsdauer der Haltbarkeit des Holzstoffes entsprach. Wie lässt sich jedoch die nicht-menschliche Geschichte des Holzstoffes erzählen?

Das Fundament für das Narrativ des Holzstoffes innerhalb des *Material Ecocriticism* lässt sich mit den Ideen der *Neuen Materialismen* sowie des *Ökofeminismus* schaffen. Als Leitbild fungiert dabei das Überdenken der tradierten Vorstellung, dass die Natur als „etwas passiv Weibliches“⁷⁶⁴ keinen Einfluss auf das menschliche Handeln hat.⁷⁶⁵ Ebenso hat das Holz, das als Ressource für die Fertigung von Holzstoff eingesetzt wird, trotz seiner physischen Veränderung durch das Fällen des Baumes, die mechanische Zerfaserung und erneute Zusammensetzung als flächiges Gebilde, sein Agens bzw. seine Wirkungskraft bewahrt. Die nach kurzer Zeit beginnende Zersetzung dieses Papiers lässt sich mit dem Verbleib des Lignins sowie der Hemicellulose als blattbildende Stoffe erklären. Das bedeutet, trotz Trennen des Baumes von seiner natürlichen Umwelt und der anschließenden physischen Veränderung erinnert sich das Holz an seine ursprüngliche Aufgabe. Als Organismus ist die Blattbildung in der Semiosphäre des Holzes angesiedelt, wodurch es versucht zu überleben.⁷⁶⁶ Dieses Bestreben lässt sich dementsprechend auch als Zeichenprozess innerhalb der *Biosemiotik* interpretieren. Der Mensch reagiert mit der Einschränkung der Holzstoffverwendung als Bedruckstoff. Da die Zersetzung des Papiers vom Menschen aufgrund des Bedürfnisses der Verbreitung und Archivierung von Wissen unerwünscht war, wurde der Holzstoff weiterentwickelt. Der Mensch strebte mit dem Entfernen der blattbildenden Stoffe die bessere Beherrschbarkeit des aus Holz gefertigten Beschreibstoffes an. Der daraus entstandene Zellstoff erfüllt das vom Menschen definierte Kriterium der Archivierung. Zusätzlich lässt sich der während der Mitte des 19. Jahrhunderts veränderte Materialeinsatz für Papier mit dem Ansatz des *Postkolonialen Ecocriticism* analysieren.⁷⁶⁷ Dabei

764 Sullivan: *New Materialism*. 2015, S. 59.

765 Vgl. Grewe-Volpp, Christa: *Ökofeminismus und Material Turn*. In: Gabriele Dürbeck/Urte Stobbe: *Ecocriticism. Eine Einführung*. Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag GmbH 2015, S. 44.

766 Vgl. Nöth, Winfried/Kull, Kalevi: *Biosemiotik*. In: Gabriele Dürbeck/Urte Stobbe: *Ecocriticism. Eine Einführung*. Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag GmbH 2015, S. 33.

767 Vgl. Mackenthun, Gesa: *Postkolonialer Ecocriticism*. In: Gabriele Dürbeck/Urte Stobbe: *Ecocriticism. Eine Einführung*. Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag GmbH 2015, S. 81f.

stellt sich die Frage, ob der Einsatz von Holz als Rohstoff auch ohne die Ressourcen durch den Merkantilismus sowie die Kolonialisierung anderer Kontinente und dem damit verbundenen Raubbau von Wäldern relevant gewesen wäre.

Mit diesem Ansatz könnte ein Beitrag innerhalb der „ökologisch orientierten Literaturkritik“⁷⁶⁸ – dem *Ecocriticism* – geleistet werden, indem neben der menschlichen Perspektive auch das Nicht-Menschliche als Verbindung von Kultur und Natur zur Papiergeschichte untersucht wird. Dadurch können weitere Kenntnisse und Erklärungen zu den aktuellen Verhältnissen innerhalb der Papier- und Recyclingwirtschaft gewonnen werden.

768 Hofer, Stefan: Die Ökologie der Literatur. Eine systemtheoretische Annäherung. Bielefeld: transcript Verlag 2007, S. 34.

VII Literaturverzeichnis

- 100 Jahre Berufsgenossenschaft Druck- und Papierverarbeitung 1885–1985. Herausgegeben von der Berufsgenossenschaft Druck- und Papierverarbeitung. Wiesbaden/Mainz 1985.
- Abschlußbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung“. Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Drucksache 13/11200 (26.06.1998) <https://dipbt.bundestag.de/doc/btd/13/112/1311200.pdf> [15.08.2020].
- Agenda 21. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung Rio de Janeiro. (Juni 1992) https://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf [29.12.2020].
- Barbian, Jan-Pieter: Literaturpolitik im ‘Dritten Reich’. Institutionen, Kompetenzen, Betätigungsfelder. 2. geringfügig überarbeitete und aktualisierte Auflage, München: Deutscher Taschenbuch Verlag 1995.
- Bartels, Klaus B: Papierherstellung in Deutschland. Von der Gründung der ersten Papierfabriken in Berlin und Brandenburg bis heute. Berlin/Brandenburg: be.bra Wissenschaft Verlag 2011.
- Bauer, Steffen: Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung. In: Informationen zur politischen Bildung. (06.05.2008) <https://www.bpb.de/izpb/8983/leitbild-der-nachhaltigen-entwicklung?p=all> [25.11.2020].
- Baur Gruppe. Vom Schuhversand zum Online-Händler. <https://www.baur-gruppe.com/de/Ueber-uns/historie.php> [08.07.2020].
- Bayerl, Günter: Die Papiermühle. Vorindustrielle Papiermacherei auf dem Gebiet des alten deutschen Reiches. Technologie, Arbeitsverhältnisse, Umwelt. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag 1987.
- BDZV Bundesverband deutscher Zeitungsverleger e.V. Die deutschen Zeitungen in Zahlen und Daten 2018. https://www.bdzv.de/fileadmin/bdzv_hauptseite/aktuell/publikationen/2017/ZDF_2017.pdf [27.11.2020].
- Behr, Arno/Seidensticker, Thomas: Einführung in die Chemie nachwachsender Rohstoffe. Vorkommen, Konversion, Verwendung. Berlin: Springer Verlag 2018.
- Behringer, Wolfgang: Post, Zeitung und Reichsverfassung. Machtkämpfe zu Beginn des Zeitungswesens. In: Klaus Beyrer/Martin Dallmeier

- (Hrsg.): Als die Post noch Zeitung machte. Eine Pressegeschichte. Gießen: Anabas Verlag 1994, S. 40–63.
- Behringer, Wolfgang: Im Zeichen des Merkur. Reichspost und Kommunikationsrevolution in der Frühen Neuzeit. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2003.
- Bellingradt, Daniel/Nelles, Paul/Salman, Jeroen: Books in Motion in Early Modern Europe. Beyond Production, Circulation, and Consumption. Cham: Palgrave Macmillan 2017.
- Bellingradt, Daniel: Wenig Papier, viel Aufwand. Öffentliche Buchverbrennungen der Frühen Neuzeit als materielles Problem. In: Daniel Bellingradt/Holger Böning/Patrick Merziger/Rudolf Stöber: Kommunikation in der Frühen Neuzeit. Beiträge aus 20 Jahren „Jahrbuch für Kommunikationsgeschichte“. Stuttgart: Franz Steiner Verlag 2019, S. 28–48.
- Bellingradt, Daniel: Vernetzte Papiermärkte. Einblicke in den Amsterdamer Handel mit Papier im 18. Jahrhundert. Köln: Herbert von Halem Verlag 2020.
- Berekoven, Ludwig: Geschichte des deutschen Einzelhandels. Frankfurt am Main: Deutscher Fachverlag 1986.
- Berger, Hans-Peter: Altpapiersammlungen. In: Jürgen Blechschmidt (Hrsg.): Altpapier. Regularien – Erfassung – Aufbereitung – Maschinen und Anlagen – Umweltschutz. Leipzig: Fachbuchverlag 2011, S. 26–30.
- Berghoff, Hartmut/Vogl, Jakob (Hrsg.): Wirtschaftsgeschichte als Kulturgeschichte. Dimensionen eines Perspektivenwechsels. Frankfurt am Main: Campus Verlag 2004.
- Beuth. Publishing DIN. DIN 6730:2017-09. <https://www.beuth.de/de/norm/din-6730/274761372> [28.12.2020].
- Beyrer, Klaus: Wege der Nachrichtenübermittlung: Macht über den Raum – Macht der Zeit. In: Klaus Beyrer/Martin Dallmeier (Hrsg.): Als die Post noch Zeitung machte. Eine Pressegeschichte. Gießen: Anabas Verlag 1994, S. 64–70.
- Bibliographisches Handbuch der Kalendermacher von 1550 bis 1750. Institut Deutsche Presseforschung. (19.12.2016) https://www.presseforschung.uni-bremen.de/dokuwiki/doku.php?id=straub_d._ae._leonhard [19.12.2019].

- Bick, Hartmut: Was ist Humanökologie? Was ist Ökologie? In: Hartmut Bick/Herwig Birg/Walter Schug: Funkkolleg Humanökologie. Weltbevölkerung, Ernährung, Umwelt. Einführungsbrief. Weinheim/Basel: Beltz Verlag 1991.
- Bick, Hartmut: Grundzüge der Ökologie. 3. überarbeitete und ergänzte Auflage, Stuttgart/Jena/Lübeck/Ulm: G. Fischer Verlag 1998.
- Biermann, Kai/Blickle, Paul/Drongowski, Ron/Ehmann, Annick/et. al.: 70 Jahre Bundestag. Darüber spricht der Bundestag. In: Zeit online. (24.07.2019) 70 Jahre Bundestag: Darüber spricht der Bundestag | ZEIT ONLINE [01.02.2021].
- Bies, Werner: Medienwissenschaft. Rezensionen. Severin Corsten/Günther Pflug/Friedrich Adolf Schmidt-Künsemüller (Hrsg.): Lexikon des gesamten Buchwesens LGB². In: Thomas Koebner/Karl Riha: Medienwissenschaft. Rezension. Band 4, Tübingen: Niemeyer Verlag 1986.
- Biesalski, Ernst-Peter: Die Mechanisierung der deutschen Buchbinderei. 1850–1900. Frankfurt am Main: Buchhändler-Vereinigung GmbH 1991.
- Blauer Engel. Das Umweltzeichen. <https://www.blauer-engel.de/de> [13.08.2019].
- Blauer Engel. Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte. <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/elektrogeraete/ressourcen-und-energieeffiziente-softwareprodukte> [05.09.2020].
- Blom, Philipp: Die Welt aus den Angeln. Eine Geschichte der Kleinen Eiszeit von 1570 bis 1700. München: Carl Hanser Verlag 2017.
- Bockwitz, Hans H.: Karton im Wandel der Zeit. Studien zur Kartongeschichte, dargeboten zum 50jährigen Bestehen des Feldmühle-Werkes Arnsberg in Westfalen 1901–1951. Hillegossen, Kr. Bielefeld: Feldmühle AG 1951.
- Böning, Holger: Zeitung und Aufklärung. In: Martin Welke/Jürgen Wilke (Hrsg.): 400 Jahre Zeitung. Die Entwicklung der Tagespresse im internationalen Kontext. Bremen: Ed. lumière 2008, S. 287–310.
- Börsenblatt der Deutschen Buchhändler. Geschäftsbericht des Vorstandes des Börsenvereins der Deutschen Buchhändler zu Leipzig über das Vereinsjahr 1932. In: Börsenblatt 100, Nr. 99. Leipzig: Börsenverein der Deutschen Buchhändler 1933, S. 297–313.

- Börsenblatt für den Deutschen Buchhandel. Fachzeitschrift für Verlagswesen und Buchhandel. Hrsg.: Börsenverein der Deutschen Buchhändler zu Leipzig. Leipzig: Fachbuchverlag 1947.
- Börsenvereins des Deutschen Buchhandels. Titelproduktion der Bundesrepublik Deutschland 1951–2019. <https://www.boersenverein.de/markt-daten/marktforschung/wirtschaftszahlen/buchproduktion/> [30.12.2020].
- Börsenverein des Deutschen Buchhandels. Das E-Book in Deutschland 2014. <https://www.boersenverein.de/markt-daten/marktforschung/e-books/> [30.12.2020].
- Börsenverein des Deutschen Buchhandels. Das E-Book in Deutschland 2019. Markt und Daten. S. 4. <https://www.boersenverein.de/markt-daten/marktforschung/e-books/> [30.12.2020].
- boesner. Steinpapier-Skizzenblock. <https://www.boesner.at/papiere/papiere-3/steinpapier-skizzenblock> [26.11.2020].
- Bohn, Benno/Ebel, Frank/Fröhlich, Josef/Grünwald, Herbert/et. al.: Handbuch für den Packmitteltechnologien. Herausgegeben vom Hauptverband Papier- und Kunststoffverarbeitung e.V. HPV, Band 1 (2017).
- Bos, Jan H./Staberock, Martin: Das Papierbuch. Handbuch der Papierherstellung. 2. Auflage, Houten: ECA Pulp & Paper b.v. 2006.
- bpb Bundeszentrale für politische Bildung. Konsumgüter. <https://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/19840/konsumgueter> [09.02.2021].
- Branchenreport Verpackungsindustrie. Die Verpackungsindustrie in Deutschland. Eine Branchenanalyse erstellt im Auftrag der IG Metall und der IG BCE. Frankfurt am Main: 2010, S. 10. https://www.igbce-og-bad-muender.de/wp-content/uploads/2017/03/Branchenreport_Verpackungsindustrie.pdf.
- Braun, Dietrich: Kleine Geschichte der Kunststoffe. 2. Auflage, München: Carl Hanser Verlag 2017.
- Braungart, Michael: Die nächste industrielle Revolution. Die Cradle to Cradle-Community. Hamburg: Europäische Verlagsanstalt 2008.
- Braungart, Michael/McDonough, William: Intelligente Verschwendung. The Upcycle. Auf dem Weg in eine neue Überflusgesellschaft. Deutsche Erstausgabe, München: oekom Verlag 2013.

- Braungart, Michael/McDonough, William: *Cradle to Cradle. Einfach intelligent produzieren*. München: Piper Verlag GmbH 2014.
- Briesen, Detlef: *Warenhaus, Massenkonsum und Sozialmoral. Zur Geschichte der Konsumkritik im 20. Jahrhundert*. Frankfurt/New York: Campus Verlag 2001.
- Buch und Buchhandel in Zahlen. Frankfurt am Main: Börsenverein des Deutschen Buchhandels 1956.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. *Altpapier. Selbstverpflichtung*. <https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallarten-abfallstroeme/altpapier/abfallwirtschaft-altpapier-selbstverpflichtung/> [12.09.2019].
- Bußgeldkatalog 2020. *Der Umwelt zuliebe. Papierrecycling und wie es funktioniert*. (20.11.2020) <https://www.bussgeldkatalog.org/umwelt-papierrecycling/> [11.01.2021].
- bvse Fachverband Papierrecycling. *Altpapierbranche geht gestärkt aus China-Krise hervor*. (21.03.2019) <https://www.bvse.de/altpapier/pressemitteilungen/4280-altpapierbranche-geht-gestaerkt-aus-china-krise-hervor.html> [13.09.2019].
- bvse. *Fachverband Papierrecycling. Die Rücklaufquote in Europa ist auf 72,5 % gestiegen*. (07.02.2018) <https://www.bvse.de/altpapier/nachrichten-papier-recycling/2711-die-ruecklaufquote-in-europa-ist-2016-auf-72-5-gestiegen.html> [28.11.2020].
- bvse. *Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2017. Kurzfassung*. In: *Conversion. Market & Strategy*. (19.09.2018) https://www.bvse.de/images/news/Kunststoff/2018/181011_Kurzfassung_Stoffstrombild_2017.pdf [28.01.2021].
- von Carlowitz, Hans Carl: *Sylvicultura oeconomica. Oder Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht*. Freiberg: 1713.
- Ceruzzi, Paul E.: *Computer. Eine kurze Geschichte*. Wiesbaden: Verlagshaus Römerweg 2016.
- Claproth, Justus: *Eine Erfindung, aus gedrucktem Papier wiederum neues Papier zu machen, und die Druckerfarbe völlig heraus zu waschen*. Göttingen: 1774.

- Cradle to Cradle. Die Vision von der Kreislaufwirtschaft ohne Abfall. Utopia. (29.07.2019) <https://utopia.de/ratgeber/cradle-to-cradle-kreislaufwirtschaft/> [25.11.2020].
- Cradle to Cradle Certified Products Registry. <https://www.c2ccertified.org/products/registry> [21.10.2020].
- Cradle to Cradle Certified Products Registry. Reusable Containers <https://www.c2ccertified.org/products/registry> [21.10.2020].
- Dastyari, Soheil: Computer. In: Werner Faulstich (Hrsg.): Grundwissen Medien. 3. vollständig überarbeitete und stark erweiterte Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1998, S. 151–173.
- Dauskardt, Michael: Die schöne Hülle. Zur Geschichte der Ästhetik der Verpackung. Göttingen: Städtisches Museum 1982.
- Der grüne Punkt. Verpackungslizenzierung. Verpackungsgesetz. <https://www.gruener-punkt.de/de/verpackungslizenzierung/verpackungsgesetz.html> [12.10.2020].
- Der Wald und der Klimawandel. In: Waldhilfe. (2020) <https://www.waldhilfe.de/der-wald-und-der-klimawandel/> [10.10.2020].
- DeStatis. Statistisches Bundesamt. Bevölkerung nach Altersgruppen (ab 1950). <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/liste-altersgruppen.html> [17.11.2020].
- DeStatis. Statistisches Bundesamt. Bevölkerung nach Gebietsstand (ab 1950). <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/liste-gebietstand.html> [10.01.2020].
- Deutsche Papierindustrie 2018. In: Verband Deutscher Papierfabriken e.V. <https://www.vdp-online.de/publikationen> [04.04.2019].
- Deutsche Post DHL Group. Die Geschichte von Deutsche Post DHL Group. <https://www.dpdl.com/de/ueber-uns/geschichte.html> [19.03.2020].
- Deutscher Bundestag: Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Bettina Hoffmann, Tabea Rößner, Lisa Badum, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. [online]. Drucksache 19/12732. (27.09.2019) <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/136/1913658.pdf> [28.12.2020].

- Deutsches Rundfunkarchiv. Fernsehen aus der Nähe betrachtet. (2001) <https://web.archive.org/web/20060621184120/http://www.dra.de/online/dokument/2001/juni.html> [30.12.2020].
- DIN 6730:2017-09. Papier, Pappe und Faserstoff – Begriffe. Beuth. Publishing DIN. DIN 6730:2017-09. <https://www.beuth.de/de/norm/din-6730/274761372> [28.12.2020].
- DIN EN 643:2014. Europäische Liste der Altpapier-Standardsorten. Deutsche Fassung. (2014) <http://www.pmrkt.hu/userfiles/files/din-en-643-uj-2014.pdf> [16.11.2020].
- Dingwerth, Leonhard: Historische Schreibmaschinen. Geschichte, Technik und Faszination. Regenstauf: Battenberg 2008.
- DNR Deutscher Naturschutzring. Nicht genug: Unzufriedenheit mit EU-Umweltpolitik wächst. (05.03.2020) <https://www.dnr.de/eu-koordination/eu-umweltnews/2020-politik-recht/nicht-genug-unzufriedenheit-mit-eu-umweltpolitik-waechst/?L=706> [16.09.2020].
- Drösser, Christoph. In: Umweltschutz. Sind Papiertragetaschen besser für die Umwelt als Plastiktüten?. In: Zeit online. (23.10.2014) <https://www.zeit.de/2014/44/plastiktueete-papiertueete-umweltschutz-stimmts> [11.10.2020].
- Duden. Handel. Bedeutung. https://www.duden.de/rechtschreibung/Handel_Markt_Absatz_Geschaef [28.11.2020].
- Duden. Kultur. Bedeutung. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Kultur> [27.11.2020].
- Duden. Makulatur. Bedeutung. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Makulatur> [20.05.2020].
- Duden. Nachhaltigkeit. Bedeutung. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Nachhaltigkeit> [25.07.2019].
- Duden. Ökologie. Bedeutung. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Oekologie> [15.09.2020].
- Duden. Ökonomie. Bedeutung. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Oekonomie> [15.09.2020].
- Duden. Papyrus. Bedeutung. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Papier> [28.11.2018].
- Duden. Recycling. Bedeutung. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Recycling> [03.09.2019].

- DWDS. Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. Papyrus. <https://www.dwds.de/wb/Papyrus#wb-1> [07.01.2021].
- Eco-World. Umweltfreundliche Kommunikation. Die digitale Kommunikation als umweltfreundliche Alternative. (23.06.2015) http://www.eco-world.de/scripts/basics/econews/basics.prg?a_no=30151 [12.10.2020].
- Eigentümlich frei. Rahim Taghizadegan. <https://ef-magazin.de/autor/rahim-taghizadegan> [12.03.2020].
- Eisenstein, Elizabeth L.: Die Druckerpresse. Kulturrevolutionen im frühen modernen Europa. Wien/New York: Springer Verlag 1997.
- Emons, Hans-Heinz/Kaden, Heiner: Schätze im Abfall? Sekundärrohstoffe – Nutzbringendes aus Nutzlosem. Leipzig: Fachbuchverlag 1983.
- Engels, Jens: Naturpolitik in der Bundesrepublik. Ideenwelt und politische Verhaltensstile in Naturschutz und Umweltbewegung 1950 – 1980. Paderborn: Schöningh Verlag 2006.
- EPEA. Cradle to Cradle. Biological Cycle for Consumption Products. Technical Cycle for Service Products. <https://epea.com/ueber-uns/cradle-to-cradle> [26.11.2020].
- EPEA. Cradle to Cradle. <https://epea.com/ueber-uns/cradle-to-cradle> [26.11.2020].
- Etscheid, Georg: Fräulein Gretel von der Quelle. In: Zeit online. (05.06.2003) https://www.zeit.de/2003/24/Schickedanz_2fQuelle? [23.01.2021].
- European Commission: Special-Eurobarometer 501. Report. Attitudes of European citizens towards the Environment. European Union: 2020.
- Factor 10 Institute. Prof. Dr. Friedrich Schmidt-Bleek. www.factor10-institute.org/pages/schmidt-bleek_cv_de.html [25.11.2020].
- Faget, Jochen: Portugal. Eukalyptus zum Wohle der Wirtschaft. In: Deutschlandfunk. (22.12.2015) https://www.deutschlandfunk.de/portugal-eukalyptus-zum-wohle-der-wirtschaft.697.de.html?dram:article_id=340588 [09.10.2019].
- Faßler, Manfred: Was ist Kommunikation? 2. Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1997.
- Faulstich, Werner: Mediengeschichte. In: Werner Faulstich: Grundwissen Medien, 3. Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1998.
- Faulstich, Werner: Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. München: Wilhelm Fink Verlag 2012.

- Fiebig, Eberhard (Hrsg.)/Arndt, Karl Heinz/Assion, Peter/Brantl, Victor/ et. al.: Vom Zauber des Papiers. Von den Anfängen in China über die Technik der Herstellung bis zur Vielfalt der Verwendung. München: Moos Verlag 1978.
- Fischer, Daniel: Nachhaltigkeitskommunikation. In Ursula Kluwick/ Evi Zemanek (Hrsg.): Nachhaltigkeit interdisziplinär. Konzepte, Diskurse, Praktiken. Wien/Köln/Weimar: Böhlau Verlag 2019, S. 51–69.
- Fischer, Ernst/Wittmann, Reinhard/Barbian, Jan-Pieter: Geschichte des deutschen Buchhandels im 19. und 20. Jahrhundert. Drittes Reich. Teilband 1/Band 3, Berlin/Boston: De Gruyter Verlag 2015.
- Fischer, Kristian: Strategien im Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht. Unter besonderer Berücksichtigung der Produktverantwortung der Wirtschaft. Dargestellt an den Rechtsordnungen der Bundesrepublik Deutschland, der Europäischen Gemeinschaft und des Auslandes. Heidelberg: C.F. Müller Verlag 2001.
- Flachmann, Holger: Martin Luther und das Buch. Eine historische Studie zur Bedeutung des Buches im Handeln und Denken des Reformators. Reihe: Spätmittelalter und Reformation. Band 8, Tübingen: Mohr Verlag 1996.
- Flanderka, Fritz/Stroetmann, Clemens: Verpackungsverordnung. Kommentar unter vollständiger Berücksichtigung der 6. und 7. Änderungsverordnung mit Darstellungen zur Entwicklung in Deutschland, Österreich und Europa. 4. Auflage, München: Rehm Verlag 2015.
- Forstwirtschaft in Deutschland. Naturnaher Waldbau verbindet Ökologie und Ökonomie. <https://www.forstwirtschaft-in-deutschland.de/forstwirtschaft/forstwirtschaft-in-deutschland/> [10.01.2021].
- Frey, Bruno S.: Umweltökonomie. 3. erweiterte Auflage, Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht 1992.
- Fromme, Claudia: Das dicke Ende. Süddeutsche Zeitung. (01.12.2018) <https://www.sueddeutsche.de/leben/versandhaendler-otto-das-dicke-ende-1.4230399> [23.06.2020].
- FSC-Kennzeichen. FSC Deutschland. <https://www.fsc-deutschland.de/de-de/warenzeichen/labelarten> [13.08.2019].
- FSC Wälder für immer für alle. FSC-Kennzeichen. <https://www.fsc-deutschland.de/de-de/warenzeichen/labelarten> [13.08.2019].

- FSC Wälder für immer für alle. Wald-Zertifizierung. Zahlen und Fakten. <https://www.fsc-deutschland.de/de-de/wald/waldzertifizierung/zahlen-und-fakten> [13.08.2019].
- FSC – Was ist das? (15.06.2020) <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/verantwortungsvollere-waldnutzung/fsc-was-ist-das/> [11.01.2021].
- Fuchsloch, Norman: Recycling, Upcycling, Downcycling. Eine umwelt-historische Ist-Soll-Analyse. In: Roland Ladwig (Hrsg.): Recycling in Geschichte und Gegenwart. Die Technikgeschichte als Vorbild moderner Technik. Freiberg: Georg-Agricola-Gesellschaft zur Förderung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 2003, S. 11–40.
- Fürst, Reinmar: Verpackung gelobt, getadelt, unentbehrlich. Ein Jahrhundert Verpackungsindustrie. Düsseldorf/Wien: Econ Verlag 1973.
- Füssel, Stephan: Gutenberg und seine Wirkung. Frankfurt am Main/Leipzig: Insel Verlag 1999.
- Die Fuggerzeitungen. Ein frühneuzeitliches Informationsmedium und seine Erschließung. Universität Wien und FWF der Wissenschaftsfonds. <https://fuggerzeitungen.univie.ac.at/> [13.12.2019].
- Funke, Fritz: Buchkunde. Ein Überblick über die Geschichte des Buches. 6., überarbeitete und ergänzte Auflage. München: Saur 1999.
- Geiger, Gregor Andreas: Gewaltige Entwicklung. [online] In: Papier + Technik (06.04.2015) <https://www.papierundtechnik.de/im-blickpunkt/gewaltige-entwicklung/> [30.01.2021].
- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG). <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/KrWG.pdf> [27.11.2020].
- GesPaRec. AGRAPA. Arbeitsgemeinschaft Graphische Papiere. <https://www.gesparec.de/geschaeftsfelder/agrapa> [13.10.2020].
- Gesundes Drucken. <https://epea.com/referenzen/healthy-printing> [16.03.2020].
- Get Cradle to Cradle Certified. <https://www.c2ccertified.org/get-certified/levels> [21.10.2020].

- Getrennt befragt. Ist eine Welt ohne Müll möglich? Menschen & Meinungen – Pro & Contra. Trennt-Magazin. (03.02.2013) <http://trenntmagazin.de/getrennt-befragt-ist-eine-welt-ohne-mull-moglich/> [12.03.2020].
- Göttsching, Lothar/Katz, Casimir: DIN-A4. In: Papier-Lexikon. Band 1, Gernsbach: Deutscher Betriebswirte-Verlag 1999.
- Graphische Woche. Die Zeitschrift für die Unternehmen des graphischen Gewerbes. (Gebundene Ausgabe für gesamt 1951) Heft 2, Hannover: Arbeitsgemeinschaft der Graphischen Verbände des Deutschen Bundesgebietes.
- Graphische Woche. Die Zeitschrift für die Unternehmen des graphischen Gewerbes. (Gebundene Ausgabe für gesamt 1951) Heft 5, Hannover: Arbeitsgemeinschaft der Graphischen Verbände des Deutschen Bundesgebietes.
- Grefermann, Klaus: Papier- und Pappeverarbeitung. Strukturwandlungen und Entwicklungsperspektiven. In: IFO Institut für Wirtschaftsforschung. Band 41, Berlin/München: Duncker & Humblot 1986.
- Grewe-Volpp, Christa: Ökofeminismus und Material Turn. In: Gabriele Dürbeck/Urte Stobbe: Ecocriticism. Eine Einführung. Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag GmbH 2015.
- Groth, Otto: Zeitung. Ein System der Zeitungskunde (Journalistik). Band 1, Mannheim: Bernsheimer Verlag 1929.
- Grüne Geschichte. Wie alles begann. Bündnis 90 die Grünen. <https://www.gruene.de/unsere-gruene-geschichte> [11.10.2020].
- Grunwald, Armin/Kopfmüller, Jürgen: Nachhaltigkeit. Eine Einführung. Frankfurt am Main: Campus Verlag 2006.
- Haacke, Wilmont: Die Zeitschrift. Schrift der Zeit. Essen: Stamm Verlag 1961.
- de Haan, Gerhard: Umweltbewußtsein und Massenmedien. Der Stand der Debatte. In: Gerhard de Haan (Hrsg.): Umweltbewußtsein und Massenmedien. Perspektiven ökologischer Kommunikation. Berlin: Akademischer Verlag 1995, S. 17–34.
- Haeckel, Ernst: Generelle Morphologie der Organismen. Allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte Descendenz-Theorie. Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen. Band 2, Berlin: Reimer Verlag 1866.

- Hager, Norbert: Sechs Tipps für die optimale Verpackung im Online-Handel. Absatzwirtschaft. (12.06.2015) <https://www.absatzwirtschaft.de/6-tipps-fuer-die-optimale-verpackung-im-online-handel-55863/> [29.06.2020].
- Handelsdaten. Anteil des B2C-E-Commerce am Einzelhandelsumsatz in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2019 (in Prozent). <https://www.handelsdaten.de/deutschsprachiger-einzelhandel/anteil-des-b2c-e-commerce-am-einzelhandelsumsatz> [23.06.2020].
- Harms, Bernhard: Zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Buchbinderei in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts. Technisch, statistisch, volkswirtschaftlich. Tübingen: Mohr Verlag 1902.
- Hartard, Susanne/Huhn, Michael: Strukturanalyse des SERO-Systems der DDR im Hinblick auf Effizienz und Eignung unter marktwirtschaftlichen Bedingungen. Berlin: Umweltbundesamt 1992.
- Hartmann, Kathrin: Aus kontrolliertem Raubbau. Wie Politik und Wirtschaft das Klima anheizen, Natur vernichten und Armut produzieren. München: Karl Blessing Verlag 2015.
- Hauff, Michael von/Kleine, Alexandro: Nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und Umsetzung. 2. aktualisierte Auflage, München: De Gruyter Verlag Oldenbourg 2014.
- Haug, Christine/Kruse, Natalie: Geschichte des Versandbuchhandels. Von seinen Anfängen in den 1860er Jahren bis zur Gegenwart. Wiesbaden: Harrassowitz Verlag 2004.
- HDE Handelsverband Deutschland. Online Monitor 2020. (05.06.2020) <https://einzelhandel.de/component/attachments/download/10433> [07.07.2020].
- Healthy Printing! <https://www.healthyprinting.eu/home/> [16.03.2020].
- Heege, Elke/Plümer, Erich: Fahrrad-Fabrik August Stukenbrok Einbeck. Die Geschichte eines Versandhauses. Oldenburg: Isensee Verlag 1996.
- Heinemann, Gerrit: Zukunft des Handels und Handel der Zukunft. Treibende Kräfte, relevante Erfolgsfaktoren und Game Changer. In: Gerrit Heinemann/ H. Mathias Gehrckens/Thomas Täuber: Handel mit Mehrwert. Digitaler Wandel in Märkten, Geschäftsmodellen und Geschäftssystemen. Wiesbaden: Springer Gabler 2019, S. 3–43.
- Helwig, Hellmuth: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. Handwerks- und Kulturgeschichte. Band 1, Stuttgart: Hiersemann Verlag 1961.

- Helwig, Hellmuth: Das deutsche Buchbinder-Handwerk. Handwerks- und Kulturgeschichte. Band 2, Stuttgart: Hiersemann Verlag 1965.
- Henseling, Karl Otto: Ein Planet wird vergiftet. der Siegeszug der Chemie. Geschichte einer Fehlentwicklung. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag 1992.
- Hermes. Hermes Historie. <https://www.hermesworld.com/chronik/historie/die1970er.html> [08.07.2020].
- Hilz, Helmut: Buchgeschichte. Eine Einführung. Berlin/Boston: De Gruyter Saur Verlag 2019.
- Historisches Weserbergland. Fahrradfabrikant und Versandhandelspionier – August Stukenbrok; <https://www.historisches-weserbergland.de/entdecken/historische-staedte/einbeck/august-stukenbrok.html> [08.07.2020].
- Hochschule Trier. Umwelt-Campus Birkenfeld. Projekte im Bereich Green Software Engineering. (01.07.2015) <https://www.umwelt-campus.de/forschung/projekte/green-software-engineering/projekte/ufoplan-ssd-2015/> [26.11.2020].
- Hösch, Andrea: Wie alles anfang. Greenpeace. (01.09.2014) <https://www.greenpeace.de/themen/uber-uns/wie-alles-anfang> [13.09.2019].
- Hofer, Stefan: Die Ökologie der Literatur. Eine systemtheoretische Annäherung. Bielefeld: transcript Verlag 2007.
- Hoffmann, Dorothee: Versandhandel in Deutschland. Eine Informationsschrift. 5. erweiterte, ergänzte und aktualisierte Auflage, Frankfurt am Main: Bundesverband des Deutschen Versandhandels 2002.
- Homer, Steve: Damn! What a nice, bookish tycoon. In: The Independent. (16.11.1998) <https://www.independent.co.uk/arts-entertainment/damn-what-a-nice-bookish-tycoon-1185295.html> [16.10.2020].
- Hoyer, Fritz: Pappe als Werkstoff. 2. unveränderte Auflage, Leipzig: Dr. Sändig Verlagsgesellschaft 1943.
- HPV Hauptverband Papier- und Kunststoffverarbeitung e.V. Über uns. <https://www.fachverbaende.de/fachverbaende/298/hpv-hauptverband-papier-und-kunststoffverarbeitung-ev> [15.04.2020].
- Huber, Joseph: Eine sozialwissenschaftliche Interpretation der Humanökologie. In: Bernhard Glaeser: Humanökologie. Grundlagen präventiver Umweltpolitik. Opladen: Westdeutscher Verlag 1989.

- Hubig, Christoph: Mittel. In: Andreas Hüllinghorst (Hrsg.): Bibliothek dialektischer Grundbegriffe. Band. 1, Bielefeld: transcript 2002.
- Huchting, Friedrich: Abfallwirtschaft im Dritten Reich. In: Technikgeschichte. Nr. 48 (1981), 252–273.
- Hutter, Claus-Peter/Blessing, Karin/Köthe, Rainer: Grundkurs Nachhaltigkeit. Handbuch für Einsteiger und Fortgeschrittene. München: oekom Verlag 2012.
- Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. Quartalszahlen zu Druck- und Verkaufsauflagen von Tages- und Wochenzeitungen zwischen 1991 und 2018. <https://www.ivw.de/print/ausweisung> [20.05.2018].
- Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. Quartalszahlen zu Druck- und Verkaufsauflagen von Publikums-, Fach- und Kundenzeitschriften zwischen 1991 und 2018. <https://www.ivw.de/print/ausweisung> [20.05.2018].
- Iovino, Serenella/Oppermann, Serpil: Material Ecocriticism. Bloomington: Indiana Univ. Press. 2014.
- Jagenberg, Pioniergeist seit über 140 Jahren. <https://www.jagenberg.com/de/die-gruppe/geschichte/> [04.12.2021].
- Jahn, Manuel: Einzelhandel in Läden – Ein Auslaufmodell? Chancen und Risiken in einer strukturellen Umbruchphase. In: Rainer Gläß/Bernd Leukert (Hrsg.): Handel 4.0. Die Digitalisierung des Handels. Strategien, Technologien, Transformation. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag 2017.
- Jetter, Ulrich: Recycling in der Materialwirtschaft. Stoffkreisläufe-Rückgewinnung-Abfallnutzung. In: Expandierende Märkte. Band 5, Hamburg: Spiegel Verlag 1975.
- Jürgens, Kai U.: Wie das Telefon sich und unser Leben verändert (hat). Wissen.de-Redaktion. Potcast. <https://www.wissen.de/podcast/wie-das-telefon-sich-und-unser-leben-veraendert-hat-podcast-131> [08.04.2020].
- Kammer, Manfred: Geschichte der Digitalmedien. In: In: Helmut Schanze (Hrsg.): Handbuch der Mediengeschichte. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag 2001, S. 519–554.
- Kapp, Friedrich: Geschichte des deutschen Buchhandels bis in das 17. Jahrhundert. Herausgegeben aus dem Nachlass des Verfassers von

- der historischen Kommission des Börsenvereins. Band 1, Leipzig: Verlag des Börsenvereins der Deutschen Buchhändler 1886.
- Kerschensteiner, Klaus: Verpackungsemiotik. In: Martin Nies (Hrsg.): Schriften zur Kultur- und Mediensemiotik, Online. Band 6, Flensburg: Schüren Verlag 2019.
- Khor, Martin/Narain, Sunita/Wallach, Lori/Max-Neef, Manfred A./et. al.: Konsum. Globalisierung. Umwelt. Das Buch zum zweiten Kongress von Attac, BUND und Greenpeace in Kooperation mit der Heinrich-Böll-Stiftung und dem Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. Hamburg: VSA-Verlag 2005.
- Killermann, Sebastian: Jakob Christian Schaeffers Papierversuche. (1765–1772). In: Der Papierfabrikant. 43(1927), S. 665–670.
- Kirchner, Joachim: Geschichte der Zeitschrift. Von den Anfängen bis 1900. Berlin: De Gruyter Verlag 1969.
- Kirchner, Joachim: Bibliographie der Zeitschriften des deutschen Sprachgebietes bis 1900. Die Zeitschriften des deutschen Sprachgebietes von den Anfängen bis 1830. Band 1, Stuttgart: Hiersemann Verlag 1969.
- Kistler, Petra: Wie im Jahre 1605 in Straßburg die „Relation“, die erste Zeitung der Welt herausgegeben wurde. In: Badische Zeitung. (15.06.2016) <https://www.badische-zeitung.de/wie-im-jahr-1605-in-strassburg-die-relation-die-erste-zeitung-der-welt-herausgegeben-wurde#downloadpaper> [16.12.2019].
- Klößner, Helmut: Verpackung – Fluch oder Segen? Verpackungswirtschaft der BRD 1950–2000. Grundlagen und Fakten über Entwicklung, volkswirtschaftliche Bedeutung, Verpackungsverordnung und Ökologie-Ökonomie-Problematik der Verpackung. Gladenbach: Kemkes Verlag 1992.
- Köhn, Marina/Kern, Eva: Wie klimafreundlich ist Software. In: 36C3. (27.12.2019) <https://www.youtube.com/watch?v=gBk-w8LiQk> [24.08.2020].
- König, Wolfgang: Geschichte der Wegwerfgesellschaft. Die Kehrseite des Konsums. Stuttgart: Franz Steiner Verlag 2019.
- Kopnina, Helen: Circular economy and Dradle to Cradle in educational practice. In: Journal of integrative environmental sciences. Band 15/ Heft 1, Den Haag: Taylor & Francis Group 2018, S. 119–134.

- Kranert, Martin/Cord-Landwehr, Klaus: Einführung in die Abfallwirtschaft. 4. vollständig aktualisierte und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag 2010.
- Krempf, Stefan: Blauer Engel gegen aufgeblähte Software segelt 2020 heran. In: 36C3. (27.12.2019) <https://www.heise.de/newsticker/meldung/36C3-Blauer-Engel-gegen-aufgeblaechte-Software-segelt-2020-heran-4624071.html> [05.09.2020].
- Kronos. About Kronos. <https://kronostio2.com/en/> [11.10.2020].
- Kübler, Hans-Dieter: Medienanalyse. In: Helmut Schanze (Hrsg.): Handbuch der Mediengeschichte. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag 2001, S. 41–71.
- Küffner, Georg (Hrsg): Von der Rolle des Papiers. München: Deutsche Verlagsanstalt 2007.
- Kuhn, Axel: Zeitschriften und Medienunterhaltung. Zur Evolution von Medien und Gesellschaft in systemfunktionaler Perspektive. Wiesbaden: Springer Fachmedien GmbH 2018.
- Kurtz, Christian: Verbände der deutschen papiererzeugenden Industrie. 1870–1933. In: Georg Weippert: Untersuchung über Gruppen und Verbände. Band 5, Berlin: Duncker & Humblot 1966.
- Laaff, Meike: Chaos Communication Congress. Hack fürs Klima gesucht. (30.12.2019) <https://www.zeit.de/digital/2019-12/chaos-communication-congress-klimaschutz-co2-emissionen-nachhaltigkeit-ccc-hacker> [05.09.2020].
- van Laak, Claudia: Dreck gegen Devisen. Deutschlandfunk. (04.10.2012) <https://www.deutschlandfunk.de/dreck-gegen-devisen-102.html> [04.12.2021].
- Lang, Helmut W.: Die Neue Zeitung des 16.-17. Jahrhunderts – Vorläufer, Konkurrenz, Ergänzung? In: Martin Welke/Jürgen Wilke (Hrsg.): 400 Jahre Zeitung. Die Entwicklung der Tagespresse im internationalen Kontext. Bremen: Ed. lumière Verlag 2008, S. 117–122.
- Leisegang, Daniel: Amazon. Das Buch als Beute. Stuttgart: Schmetterling-Verlag 2014.
- Leitherer, Eugen: Warenverpackungen unter technischen und sozio-ökonomischen Kriterien. In: Eugen Leitherer/Hans Wichmann (Hrsg.): Reiz und Hülle. Gestaltete Warenverpackungen des 19. und 20. Jahrhunderts. Basel/Boston/Stuttgart: Birkhäuser Verlag 1987.

- Leschke, Rainer: Medientheorie. In: Helmut Schanze (Hrsg.): Handbuch der Mediengeschichte. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag 2001, S. 14–41.
- Lexikon der Nachhaltigkeit. Brundtland Bericht 1987. https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland_report_563.htm [28.12.2020].
- Lindemann, Margot/Koszyk, Kurt: Geschichte der deutschen Presse. Deutsche Presse bis 1815. Teil 1, Berlin: Colloquium Verlag 1969.
- von Linné, Carl: *Oeconomia naturae*. In: *Amoenitates academicae*. Vol. 2, Holmiae 1751, S. 1–58.
- Loh-Kliesch, André: Leipzig-Lexikon. Mey, Ernst. o. J. https://www.leipziglexikon.de/biogramm/Mey_Ernst.htm [23.01.2021].
- Macheltur. In: Johann Heinrich Zedler (Hrsg.): *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschaften und Künste*. Band 19, Halle/Leipzig: 1731–1754, <https://www.zedler-lexikon.de/index.html?c=blatetern&zedlerseite=ze190081&bandnummer=19&seitenzahl=0081&dateiformat=1&view=150&supplement=0%27> [25.11.2020].
- Mackenthun, Gesa: Postkolonialer Ecocriticism. In: Gabriele Dürbeck/Urte Stobbe: *Ecocriticism. Eine Einführung*. Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag GmbH 2015.
- Maletzke, Gerhard: *Kommunikationswissenschaft im Überblick. Grundlagen, Probleme, Perspektiven*. Opladen: Westdeutscher Verlag 1998.
- Markt geschrumpft. Buchbranche will Kunden stärker umwerben. In: *Handelsblatt*. (07.06.2018) <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/markt-geschrumpft-buchbranche-will-kundenstaerker-umwerben/22657698.html> [19.05.2020].
- Marr, Ann-Kathrin: Umweltschutz. Onlinehandel führt zu mehr Papiermüll. In: *Spiegel Wissenschaft*. (26.10.2018) <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/altpapier-und-pappe-online-handel-sorgt-fuer-immer-mehr-papiermuell-a-1234506.html> [11.12.2020].
- Martens, Hans: *Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag 2011.
- Martens, Hans/Goldmann, Daniel: *Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis*. 2. Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien GmbH 2016.
- Martino, Alberto/Jäger, Georg: *Die deutsche Leihbibliothek. Geschichte einer literarischen Institution (1756–1914)*. Wiesbaden: Harrassowitz Verlag 1990.

- Mayr, Stefan: Umwelt. Papier statt Plastik. Süddeutsche Zeitung. (11.01.2018) <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/umwelt-papier-statt-plastik-1.3821522> [16.09.2020].
- McLuhan, Marshall: Die Gutenberg-Galaxis. Deutsche Übersetzung. In: Martin Baltes/Fritz Böhler/Rainer Höltzsch/Jürgen Reuß (Hrsg.): Medien verstehen. Der McLuhan Reader. Mannheim: Bollmann Verlag 1997.
- McLuhan, Marshall: The Global Village. Deutsche Übersetzung. In: Martin Baltes/Fritz Böhler/Rainer Höltzsch/Jürgen Reuß (Hrsg.): Medien verstehen. Der McLuhan Reader. Mannheim: Bollmann Verlag 1997.
- McLuhan, Marshall: The Playboy Interview. In: Playboy Magazine. (1969) <https://web.cs.ucdavis.edu/~rogaway/classes/188/spring07/mcluhan.pdf> [02.02.2021].
- Meadows, Dennis/Meadows, Donella/Zahn, Erich/Milling, Peter: Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Stuttgart: 1972.
- Medienkonzern in der Nazi-Zeit. Größter Buchproduzent der Wehrmacht. Bertelsmann-Chef zeigt Reue. (08.10.2002) <https://www.handelsblatt.com/archiv/medienkonzern-in-der-nazi-zeit-groesster-buchproduzent-der-wehrmacht-bertelsmann-chef-zeigt-reue/2202038.html> [24.03.2020].
- Medienmanipulation in der Zeit des Nationalsozialismus. Propaganda auf allen Kanälen. In: DNB Zeichen – Bücher – Netze. <https://medien.geschichte.dnb.de/DBSMZBN/Content/DE/Massenmedien/10-medien-manipulation-im-ns.html> [23.03.2020].
- Meinecke, Isabel: Die deutsche Verpackungsverordnung und die mittelständische Verpackungsindustrie. Auswirkungen und strategische Reaktionsmöglichkeiten. Berlin: Shaker Verlag 1996.
- Mey & Edlich 1870. Über uns. https://www.mey-edlich.de/ueber_uns [20.03.2020].
- Mikroplastik im Meer – wie viel? Woher? In: Umweltbundesamt. (29.09.2015) <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemittelungen/mikroplastik-im-meer-wie-viel-woher> [11.10.2020].
- MK Kreiszeitung: Vor 30 Jahren. Einführung der Papiertonne gegen den Willen vieler Bürger. „GrüneMonster“ wandeln sich zum Erfolgsmodell. (15.12.2015) <https://www.kreiszeitung.de/lokales/oldenburg/>

- wildeshausen-ort49926/jahren-einfuehrung-papiertonne-gegen-willen-vieler-buerger-5963292.html [11.09.2019].
- Morgenthaler, Erwin: Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie. Die Entwicklung ökologischen Denkens und seiner sprachlichen Ausdrucksformen. Berlin: Erich Schmidt Verlag 2000.
- Müller, Lothar: Weisse Magie: Die Epoche des Papiers. München: Carl Hanser Verlag 2012.
- Müller, Martin U.: Shoppen im Netz. Amazon beherrscht fast die Hälfte des deutschen Onlinehandels. Spiegel Wirtschaft. (28.04.2018) <https://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/amazon-beherrscht-knapp-die-haelfte-des-deutschen-onlinehandels-a-1205086.html> [27.03.2020].
- Nast, Matthias: Die stummen Verkäufer. Lebensmittelverpackungen im Zeitlatter der Konsumgesellschaft. Umwelthistorische Untersuchung über die Entwicklung der Warenpackung und den Wandel der Einkaufsgewohnheiten (1950er bis 1990er Jahre). Bern: Peter Lang AG 1997.
- Nathan, Carola: Eine kleine Kulturgeschichte des Warenhauses. Licht und Leute. In: Monumente. (2009) https://www.monumente-online.de/de/ausgaben/2009/5/licht-und-leute.php#.xw_q0UEyXIU [01.07.2020].
- Naujock, Hans-Joachim: Altpapieraufbereitung. In: Jürgen Blechschmidt (Hrsg.): Taschenbuch der Papiertechnik. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2010, S. 159–188.
- Nentwig, Wolfgang: Humanökologie. Fakten – Argumente – Ausblicke. 2. völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Berlin/Heidelberg/New York: Springer Verlag 2005.
- Nixon, Richard: Special Message to the Congress on Environmental Quality. In: Gerhard Peters/John T. Woolley: The American Presidency Project. (10.02.1970) <https://www.presidency.ucsb.edu/documents/special-message-the-congress-environmental-quality> [07.01.2021].
- Nöth, Winfried/Kull, Kalevi: Biosemiotik. In: Gabriele Dürbeck/Urte Stobbe: Ecocriticism. Eine Einführung. Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag GmbH 2015.
- Ohne Otto-Katalog in die Zukunft. Otto. (22.11.2018) <https://www.otto.de/newsroom/de/kundenfokus/ohne-otto-katalog-in-die-zukunft> [23.06.2020].
- Oligmüller, Johannes Georg: Papierzeit. In: Schriften des Rheinischen Industriemuseums. Band 14, Essen: Klartext 1997.

- Oppermann, Serpil: Material Ecocriticism. In: Iris van der Tuin: Gender/nature. Farmington Hills, Mich: Macmillan Reference USA 2016, S. 89–102.
- Orsenna, Érik: Auf der Spur des Papiers. eine Liebeserklärung. München: C.H. Beck Verlag 2014.
- Otto Group. Corporate Responsibility Report 2013. https://stephangrabmeier.de/wp-content/uploads/2015/05/OttoGroupCR-Report_2013.pdf [17.06.2020].
- Papieratlas 2019: Die Gier nach Papier und ihre Folgen. Deutsche Welle. <https://www.dw.com/de/die-gier-nach-papier-und-ihre-folgen/a-50936357> [21.08.2020].
- Papier- und Druckerzeugnisse: In: Umweltbundesamt. (17.02.2015) <https://www.umweltbundesamt.de/papier-druckerzeugnisse#umweltbezogene-produkteigenschaften> [11.10.2020].
- von Philippovich, Eugen: Grundriß der Politischen Oekonomie. Allgemeine Volkswirtschaftslehre. 12. Auflage. Band 1, Tübingen: Mohr Verlag 1918.
- Portugal. 1.800 Feuerwehrleute kämpfen gegen Waldbrände. In: Zeit online. (21.07.2019) <https://www.zeit.de/gesellschaft/zeitgeschehen/2019-07/region-castelo-branco-1800-feuerwehraeften-einsatz-waldbraende> [09.10.2019].
- Prochazka, Klaus: Versandhandel in Deutschland. Eine Informationsschrift. 3. erweiterte, ergänzte und aktualisierte Auflage, Frankfurt am Main: Bundesverband des Deutschen Versandhandels 1993.
- Projekt Zukunft Berlin. Interview mit Anke Oxenfarth, oekom Verlag. (28.01.2020) <https://projektzukunft.berlin.de/news/news-detail/anke-oxenfarth-leiterin-in-der-stabsstelle-nachhaltigkeit-des-oekom-verlages> [25.11.2020].
- Pross, Harry: Publizistik. Thesen zu einem Grundcolloquium. Band 10, Neuwied: Sammlung Luchterhand 1970.
- Putz, Hans-Joachim/Schabel, Samuel: Der Mythos begrenzter Faserlebenszyklen. Über die Leistungsfähigkeit einer Papierfaser. In: Wochenblatt für Papierfabrikation. (2018) Heft Nr. 6, S. 350–357.
- PWC Studie. Vertrauen in Medien. (2018) <https://www.pwc.de/de/technologie-medien-und-telekommunikation/studie-vertrauen-in-medien.html> [25.11.2020].

- Quennet-Thielen, Cornelia: Nachhaltige Entwicklung. Ein Begriff als Ressource der politischen Neuorientierung. In: Hans G. Kastenholz/Karl-Heinz Erdmann/Manfred Wolff: Nachhaltige Entwicklung. Zukunftschancen für Mensch und Umwelt. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag 1996.
- Radkau, Joachim: Holz. Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt. München: oekom Verlag 2007.
- Radkau, Joachim: Die Ära der Ökologie. Eine Weltgeschichte. München: C.H. Beck Verlag 2011.
- Ramming, Ulrike: Der Ausdruck »Medium« an der Schnittstelle von Medien-, Wissenschafts- und Technikphilosophie. In: Stefan Münker/Alexander Roesler (Hrsg.): Was ist ein Medium? Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 2008, S. 249–271.
- Rat für Nachhaltige Entwicklung. Nachhaltiger Konsum. <https://www.nachhaltigkeitsrat.de/nachhaltige-entwicklung/nachhaltiger-konsum/> [21.08.2020].
- Rautenberg, Ursula/Wetzel, Dirk: Buch. Tübingen: Niemeyer Verlag 2001.
- Rautenberg, Ursula (Hrsg.): Reclams Sachlexikon des Buches. Von der Handschrift zum E-Book. 3. vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Stuttgart: Reclam Verlag 2015.
- Reichsstelle für Papier (Bestand). In: Deutsche Digitale Bibliothek. Kultur und Wissen online. Bundesarchiv. (08.07.2019) <https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/item/SM5FBP576YUJWCWDYDEMNVH3VY-ZYWWO3> [14.11.2019].
- Reith, Reinhold: Recycling. Stoffströme in der Geschichte. In: Sylvia Hahn/Reinhold Reith (Hrsg.): Umwelt-Geschichte. Arbeitsfelder, Forschungsansätze, Perspektiven. Oldenbourg: Verlag für Geschichte und Politik 2001, S. 99–120.
- Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future. United Nations 1987. https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/nachhaltige_entwicklung/dokumente/bericht/our_common_futurebrundtlandreport1987.pdf.download.pdf/our_common_futurebrundtlandreport1987.pdf [28.12.2020].
- Die Rio-Konferenz 1992. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. https://www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/historie/rio_plus20/umweltgipfel/index.html [13.08.2019].

- Rob, Petra: Verpackungsrecycling international. Daten und Fakten zum Grünen Punkt. Köln: Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland, Gesellschaft für Abfallvermeidung und Sekundärrohstoffgewinnung 1995.
- Röhring, Hans-Helmut/Bramann Klaus-W: Wie ein Buch entsteht. Einführung in den modernen Buchverlag. 9. aktualisierte Auflage, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 2011.
- Rogall, Holger: Nachhaltige Ökonomie. Ökonomische Theorie und Praxis einer Nachhaltigen Entwicklung. 2. Auflage, Marburg: Metropolis-Verlag 2012.
- Rogall, Holger: Netzwerk Nachhaltige Ökonomie. Nachhaltige Ökonomie. <https://www.nachhaltige-oekonomie.de/nachhaltige-oekonomie> [21.08.2020].
- Rosendahl, Judith/Erlewein, Alexander/Schauer, Mark: Übereinkommen gegen Desertifikation. 14. Vertragsstaatenkonferenz 2019. In: Vereinte Nationen. Vol. 68/Heft 1, Berlin: Berliner Wissenschaftsverlag 2020.
- Sadeler, Jessica: Deutschland, Recyclingland? In: FAZ.net. (17.09.2018) <https://www.faz.net/aktuell/generation-plastik/plastik-recycling-in-deutschland-wie-ist-die-recyclingquote-15782613.html> [25.08.2020].
- Sandermann, Wilhelm: Die Kulturgeschichte des Papiers. 2. Auflage u d.T. Berlin: Springer Verlag 1988.
- Sandermann, Wilhelm: Papier. Eine Kulturgeschichte. 3. ergänzte und überarbeitete Auflage von Klaus Hoffmann, Berlin: Springer Verlag 1997.
- Schäffner, Gerhard: Fernsehen. In: Werner Faulstich (Hrsg.): Grundwissen Medien. 3. vollständig überarbeitete und stark erweiterte Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1998, S. 174–200.
- Schaffrath, Michael: Zeitung. In: Werner Faulstich (Hrsg.): Grundwissen Medien. 3. vollständig überarbeitete und stark erweiterte Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1998, S. 433–452.
- Schanze, Helmut (Hrsg.): Handbuch der Mediengeschichte. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag 2001.
- Schanze, Helmut: Mediengeschichte des Drucks. In: Helmut Schanze (Hrsg.): Handbuch der Mediengeschichte. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag 2001.

- Schildt, Axel: Gesellschaftliche Entwicklung. Bundeszentrale für politische Bildung. (23.11.2002) <https://www.bpb.de/izpb/10124/gesellschaftliche-entwicklung?p=all> (2002) [08.05.2020].
- Schmidt, Frieder: Zur Einführung. In: Heinz Schmidt-Bachem: Aus Papier. Eine Kultur- und Wirtschaftsgeschichte der Papier verarbeitenden Industrie in Deutschland. Berlin/Boston: De Gruyter Verlag 2011.
- Schmidt-Bachem, Heinz: Tüten, Beutel, Tragetaschen. Zur Geschichte der Papier, Pappe und Folien verarbeitenden Industrie in Deutschland. Münster: Waxmann Verlag GmbH 2001.
- Schmidt-Bachem, Heinz: „Papierwaren“ & Cartonagen. 150 Jahre industrielle Papier-, Pappe- und Folienverarbeitung. In: Kultur & Technik. 27 (2003), S. 53–56.
- Schmidt-Bachem, Heinz: Aus Papier. Eine Kultur- und Wirtschaftsgeschichte der Papier verarbeitenden Industrie in Deutschland. Berlin: De Gruyter Verlag 2011.
- Schmidt-Bleek, Friedrich: Wieviel Umwelt braucht der Mensch? MIPS – Das Maß für ökologisches Wirtschaften. Berlin: Birkhäuser Verlag 1994.
- Schmidt-Bleek, Friedrich: Die 10 Gebote der Ökologie. München: Ludwig Verlag 2016.
- Schmitz, Ulrich: Sprache in modernen Medien. Einführung in Tatsachen und Theorien, Themen und Thesen. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2004.
- Schmitz, Wolfgang: Grundriss der Inkunabelkunde. Das gedruckte Buch im Zeitalter des Medienwechsels. Stuttgart: Hiersemann Verlag 2018, S. 360.
- Schodrowski, Bernhard/Lacher, Jörg/Geiger, Gregor Andreas: Altpapier. Entsorgungswirtschaft und Papierindustrie fordern europaweite Abschaffung von Gemischterfassungssystemen. Paper von BDE, bvse und vdp 2018.
- Schöller, Paul: Die Kartelle in der papierverarbeitenden Industrie. Solingen: Aretz Druck 1929.
- Schönheit, Evelyn/Trauth, Jupp: Papier. Wald und Klima schützen. In: Umweltbundesamt. Forum Ökologie & Papier. (2012) https://www.foep.info/dokumente/upload/46bd6_papier-wald_und_klima_schuetzen.pdf [28.12.2020].

- Schönstedt, Eduard: Der Buchverlag. Geschichte, Aufbau, Wirtschaftsprinzipien, Kalkulation und Marketing. Stuttgart: Metzler Verlag 1991.
- Scholarium. Rahim Taghizadegan. <https://www.scholarium.at/rt/> [12.03.2020].
- Schorr, Guido: Die Gleichschaltung der Medien im Dritten Reich. In: Zukunft braucht Erinnerung. (07.10.2004) <https://www.zukunft-braucht-erinnerung.de/die-gleichschaltung-der-medien-im-dritten-reich/> [23.03.2020].
- Schrag, Wolfram: Medienlandschaft Deutschland. 2. völlig überarbeitete Auflage, München: Bayerische Landeszentrale für politische Bildungsarbeit 2018.
- Schüler, Kurt: Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2017. In: Umweltbundesamt. Abschlussbericht. Projektnummer 105802, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt 2019.
- Schulzki-Haddouti, Christiane: Amazon kauft Online-Buchhändler ABC. In: Telepolis. Heise online. (29.04.1998) <https://www.heise.de/tp/features/Amazon-kauft-Online-Buchhaendler-ABC-3411605.html> [18.03.2020].
- Schutzgemeinschaft Deutscher Wald. Landesverband Brandenburg. Über uns. Aus der Geschichte. <https://www.sdw-brandenburg.de/ueber-uns/aus-der-geschichte/index.html> [04.12.2021].
- science ORF.at. Nachrichtenwesen älter als angenommen. 31.10.2016 <https://science.orf.at/stories/2806093> [12.12.2019] und <https://fuggerzeitungen.univie.ac.at/> [13.12.2019].
- Seidemann, Constanze/Tempel, Lydia: Entwicklung Altpapierqualität. Ursachen und Folgen. In: Wochenblatt für Papierfabrikation. (2015) Heft Nr. 8, S. 514–518.
- Siedlungsabfälle. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. (04.08.2020) <https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallarten-abfallstroeme/siedlungsabfaelle/> [11.01.2021].
- Spiekermann, Uwe: Basis der Konsumgesellschaft. Entstehung und Entwicklung des modernen Kleinhandels in Deutschland 1850–1914. In: Schriftenreihe zur Zeitschrift für Unternehmensgeschichte. Band 3, München: C.H. Beck Verlag 1999.

- Spindler, Bernd: Die Verwertung von Sekundärrohstoffen in der DDR. Abfallbeseitigung und Rückgewinnung von Altressourcen in der DDR. Bonn: Gesamtdeutsches Institut, Bundesanstalt für Gesamtdeutsche Aufgaben 1985.
- Sporhan-Krempel, Lore: Vom Papier und seiner Verarbeitung in alter und neuer Zeit. München: Papiertechnische Stiftung 1959.
- Stahlmann, Volker: Lernziel. Ökonomie der Nachhaltigkeit. Eine anwendungsorientierte Übersicht. München: oekom Verlag 2008.
- Statista. Anzahl der Internetnutzer in Deutschland in den Jahren 1997 bis 2019. (2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/36146/umfrage/anzahl-der-internetnutzer-in-deutschland-seit-1997/> [08.07.2020].
- Statista. B2C-E-Commerce: Ranking der Top 100 B2C-Onlineshops für physische Güter nach E-Commerce-Umsatz in Deutschland im Jahr 2019. (September 2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/170530/umfrage/umsatz-der-groessten-online-shops-in-deutschland/> [23.06.2020].
- Statista. Papier- und Pappeverbrauch in Europa nach Sektoren in den Jahren 2009 und 2019. (Juli 2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/197581/umfrage/verbrauch-an-pappe-und-papier-in-der-europaeischen-papier-und-zellstoffindustrie/> [26.11.2020].
- Statista. Produktionsmenge von Grafischem Papier weltweit in den Jahren 2008 bis 2018. (2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/367947/umfrage/produktionsmenge-von-grafischem-papier-weltweit/> [26.11.2020].
- Statista. Produktionsmenge von Verpackungspapier weltweit in den Jahren 2008 bis 2018. (2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/367945/umfrage/produktionsmenge-von-verpackungspapier-weltweit/> [26.11.2020].
- Statista. Umsätze im deutschen Versandbuchhandel in den Jahren 2012 bis 2014. (Mai 2015) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/151291/umfrage/umsaetze-im-deutschen-versandbuchhandel-seit-2006/> [17.06.2020].
- Statista. Umsatz durch E-Commerce (B2C) in Deutschland in den Jahren 1999 bis 2019. (Juni 2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/3979/umfrage/e-commerce-umsatz-in-deutschland-seit-1999/> [23.06.2020].

- Statista. Warengruppen im Online-Handel nach dem Umsatz in Deutschland in den Jahren 2016 bis 2019. (Januar 2020) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/253188/umfrage/umsatzstarke-warengruppen-im-online-handel-in-deutschland/> [23.06.2020].
- Stobbe, Otto: Wellpappen-Handbuch. Teil 1, Frankfurt am Main: VDW Verband der Wellpappen-Industrie e.V. 1963.
- Stöber, Rudolf: Deutsche Pressegeschichte. Einführung, Systematik, Glossar. Konstanz: UVK-Medien 2000.
- Stöber, Rudolf: Neue Medien. Geschichte von Gutenberg bis Apple und Google. Medieninnovation und Evolution. In: Astrid Blome/Holger Böning/Michael Nagel: Presse und Geschichte. Neue Beiträge. Band 72, Bremen: Ed. lumière Verlag 2013.
- Stolze, Frank/Petric, Anna: Nachhaltigkeit für Einsteiger. Geschichte, Konzepte und Praxis. München: oekom Verlag 2016.
- Stone Paper. Nachhaltigkeit für Generationen. STP Stone Paper Products GmbH. <https://www.stone-paper.com/> [12.09.2019].
- Stopp, Carl: Die deutsche Kartonpapierindustrie. Band 100, Wirtschafts- und Verwaltungsstudien mit besonderer Berücksichtigung Bayerns. Leipzig: Deichert Verlag 1929.
- Storim, Mirjam: Kolportage-, Reise- und Versandbuchhandel. In: Georg Jäger (Hrsg.): Geschichte des deutschen Buchhandels im 19. und 20. Jahrhundert. Band 1/Teil 2, Frankfurt am Main: Buchhändler-Vereinigung GmbH 2003.
- Straßner, Erich: Zeitung. 2. veränderte Auflage, Tübingen: Niemeyer Verlag 1999.
- Stroh, Kassian: Altpapier. Für die einen Müll, für andere Profit. In: Süddeutsche Zeitung. (16.07.2019) <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/muenchen-muell-altpapier-profit-1.4520469> [13.09.2019].
- Sullivan, Heather I.: New Materialism. In: Gabriele Dürbeck/Urte Stobbe: Ecocriticism. Eine Einführung. Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag GmbH 2015.
- Tag des Waldes. Papierindustrie fordert Anpassung der EU-Holzhandelsverordnung. In: Verband Deutscher Papierfabriken. Presseportal. (20.03.2018) <https://www.presseportal.de/pm/16061/3895877> [13.09.2019].

- Taghizadegan, Rahim: Cradle-to-Cradle: Die nächste Sau, die man durch das globale Dorf treibt? Gastkommentar. Kritische Anmerkungen zu C2C. Teil 2. In: wirks. Magazin für Zukunftskompetenz. (2010) <http://www.wirks.at/wp-content/uploads/2010/05/C2C-Kritik-II.pdf> [12.03.2020].
- Telekommunikation. Pixel-Grafiken und tröpfelnde Daten. Btx startete vor 30 Jahren. (27.08.2013) <https://www.neuepresse.de/Nachrichten/Medien-TV/Pixel-Grafiken-und-troepfelnde-Daten-Btx-startete-vor-30-Jahren> [06.05.2020].
- Terlau, Wiltrud/Fuchshofen, Nicolas/Klement, Johannes: Ökologischer Vergleich des Einsatzes von Sulfat-Zellstoff, Altpapierstoff, grasbasierten Zellstoff in der deutschen Papierproduktion. Hochschule Bonn-Rhein-Sieg und Internationales Zentrum für Nachhaltige Entwicklung IZNE. Im Auftrag der CREAPAPER GmbH. (06.11.2017) https://www.creapaper.de/wp-content/uploads/2019/03/Ökobilanz_Creapaper-vers.-12.12.2017.pdf [20.07.2020].
- Teschner, Helmut: Druck- und Medientechnik. Informationen gestalten, produzieren, verarbeiten. 14. Auflage, Konstanz: Christiani Verlag 2017.
- Teves, Christoph: Medien. Anfänge des Films. Planet Wissen. (06.01.2016) https://www.planet-wissen.de/kultur/medien/anfaenge_des_films/index.html [08.04.2020].
- The Club of Rome. History. <https://www.clubofrome.org/about-us/> [10.01.2021].
- The New York Public Library. Digital Collections. <https://digitalcollections.nypl.org/items/510d47e0-fd17-a3d9-e040-e00a18064a99#/?zoom=true> [23.01.2021].
- Timm, Albrecht: Papier und Druck um 1800. Zur Geschichte ihrer Technik. In: Hansjürgen Koschwitz/Günter Pötter (Hrsg.): Publizistik als Gesellschaftswissenschaft. Internationale Beiträge. Konstanz: Universitätsverlag 1973, S. 147–156.
- Trobas, Karl: ABC des Papiers: Die Kunst, Papier zu machen. Graz/Austria: Akademische Druck- und Verlagsanstalt 1982.
- Trotier, Kilian: Bezos Gnadenlos. Eine Biografie schildert den Amazon-Chef Jeff Bezos als kalt und besessen. In: Zeit online. (05.12.2013) <https://www.zeit.de/2013/50/sachbuch-brad-stone-jeff-bezos-amazon> [07.07.2020].

- Tschudin, Peter F.: Grundzüge der Papiergeschichte. 2. ergänzte Auflage, Stuttgart: Hiersemann Verlag 2012.
- Tüten tauschen. Umwelt schützen. In: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland LV NRW. (2016) https://www.bund-nrw.de/fileadmin/nrw/dokumente/Technischer_Umweltschutz/2016_09_BUND_Plastikt%C3%BCtenFlyer.pdf [11.10.2020].
- Ulrich Schmitz: Sprache in modernen Medien. Einführung in Tatsachen und Theorien, Themen und Thesen. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2004.
- Umlauff, Ernst: Beiträge zur Statistik des Deutschen Buchhandels. Leipzig: Verlag des Börsenvereins der Deutschen Buchhändler 1934.
- Umlauff, Ernst: Der Wiederaufbau des Buchhandels. Beiträge zur Geschichte des Büchermarktes in Westdeutschland nach 1945. Frankfurt am Main: Buchhändler-Vereinigung 1978.
- Umweltbundesamt. Abfall- und Kreislaufwirtschaft. (14.11.2017) <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfall-kreislaufwirtschaft> [15.08.2020].
- Umweltbundesamt. Altpapier. (17.02.2020) <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/altpapier#vom-papier-zum-altpapier> [16.11.2020].
- Umweltbundesamt. Ökobilanz. (17.10.2018) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekobilanz> [27.11.2020].
- Umweltbundesamt. Rebound-Effekt. (17.09.2019) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/oekonomische-rechtliche-aspekte-der/rebound-effekte> [05.10.2020].
- Umweltbundesamt. Versandverpackung. (12.11.2019) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/produktverantwortung-in-der-abfallwirtschaft/verpackungen/versandverpackungen#leitfaden-des-umweltbundesamtes-fur-umweltgerechte-versandverpackungen-im-versand-und-onlinehandel-> [11.12.2020].
- Umweltbundesamt. Zellstoff- und Papierindustrie. (24.02.2014) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industriebranchen/holz-zellstoff-papierindustrie/zellstoff-papierindustrie#textpart-3> [03.01.2019].
- Umweltengel. Der Blaue Engel. Utopia. (10.12.2018) <https://utopia.de/siegel/der-blaue-engel-siegel-umweltengel/> [13.08.2019].

- Ungewitter, Claus: Verwertung des Wertlosen. Berlin: Wilhelm Limpert-Verlag 1938.
- United Nations. The 17 Goals. Sustainable Development Goals. (2015) <https://sdgs.un.org/goals> [26.01.2021].
- VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 1960. Ein Leistungsbericht.
- VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 1970. Ein Leistungsbericht.
- VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 1980. Ein Leistungsbericht.
- VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 1985. Ein Leistungsbericht.
- VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 1990. Ein Leistungsbericht.
- VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2000. Ein Leistungsbericht.
- VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2010. Ein Leistungsbericht.
- VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Papier 2020. Ein Leistungsbericht.
- VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V.: Recycling. Papier im Kreislauf. Bonn: o. J.
- VDP Verband Deutscher Papierfabriken e.V. Mehr als 625 Jahre Papier in Deutschland. Papier: Gestern – heute – morgen. <https://www.vdp-online.de/industrie/historie.html> [20.09.2019].
- Vernal, Mervie: Digitales im Verlagswesen. Basiswissen für Medienkaufleute Digital und Print. 2. korrigierte und aktualisierte Auflage, Kaltenkirchen: Norderstedt Verlag 2012.
- Verpackungsgesetz. Anwendungsbereich. Verpackungstypen. <https://www.verpackungsgesetz.com/umsetzung/anwendungsbereich/> [20.01.2021].
- Voith. Papierherstellung. <http://voith.com/corp-de/branchen/papierherstellung.html> [28.09.2020].
- Vom Katalog zum Klick. Geschichte des Versandhandels. (10.09.2014) <https://www.lebensfreude50.de/blog/vom-katalog-zum-klick-geschichte-des-versandhandels/> [08.05.2020].

- Wälder aus Papier. In: World Wide Fund For Nature WWF. (15.06.2020) <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/papierverbrauch/zahlen-und-fakten/> [11.10.2020].
- Weber, Heike: Ökonomie, Ökologie oder Ideologie? Motivationen für das Recycling von Altpapier im 20. Jahrhundert. In: Günther Schulz/Matthias Asche: Wirtschaft und Umwelt vom Spätmittelalter bis zur Gegenwart. Auf dem Weg zur Nachhaltigkeit? Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte. Beihefte, Band. 233, Stuttgart: Franz Steiner Verlag 2015, S.153–180.
- Weber, Johannes: Die Novellen sind eine Eröffnung des Buchs der gantzen Welt. Die Entstehung und Entwicklung der Zeitung im 17. Jahrhundert. In: Klaus Beyrer/Martin Dallmeier (Hrsg.): Als die Post noch Zeitung machte. Eine Pressegeschichte. Gießen: Anabas Verlag 1994, S.15–25.
- Weber, Wolfhard: Verkürzung von Zeit und Raum. Techniken ohne Balance zwischen 1840 und 1880. Industrielle Konzentrationen. Papier, Druck, Photographie. In: Wolfgang König/Wolfhard Weber: Netzwerke, Stahl und Strom. 1840 bis 1914. Berlin: Propyläen Verlag 1990, S. 214–223.
- Weder, Dietrich Jörn: Bürger sorgen sich um die Umwelt, aber zahlen wollen sie nicht. Einstellungen zu ökologischen Fragen haben sich in den neunziger Jahren verändert / Beim Auto endet das Verständnis. In: Frankfurter Rundschau Nr. 158 (11.07.2000).
- Weidhaas, Peter: Zur Geschichte der Frankfurter Buchmesse. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 2003.
- Weiß, Wiso: Zeittafel zur Papiergeschichte. Leipzig: VEB Fachbuchverlag 1983.
- Weißbuch „Digitalisierung und Neuer Handel“. Version 2.0. Bundesverbandes E-Commerce und Versandhandel Deutschland e.V. (2020) https://www.bevh.org/fileadmin/content/04_politik/Digitalisierung/Weissbuch_Digitalisierung_v2.0.pdf [25.11.2020].
- von Weizsäcker, Ernst Ulrich/Lovins, Amory B./Lovins Hunter: Faktor vier. Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch. Der neue Bericht an den Club of Rome, München: Droemer Knaur 1995.
- von Weizsäcker, Ernst Ulrich/Wijkman, Anders: Wir sind dran. Was wir ändern müssen, wenn wir bleiben wollen. 2. Auflage, Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus 2017.

- Welke, Martin: Johann Carolus und der Beginn der periodischen Tagespresse. Versuch, einen Irrweg der Forschung zu korrigieren. In: Martin Welke/Jürgen Wilke (Hrsg.): 400 Jahre Zeitung. Die Entwicklung der Tagespresse im internationalen Kontext. Bremen: Ed. lumière Verlag 2008, S. 9–116.
- Welke, Martin/Wilke, Jürgen (Hrsg.): 400 Jahre Zeitung. Die Entwicklung der Tagespresse im internationalen Kontext. Bremen: Ed. lumière Verlag 2008.
- Wichmann, Hans: Warenverpackungen unter formalen und graphischen Aspekten. In: Eugen Leitherer/Hans Wichmann (Hrsg.): Reiz und Hülle: Gestaltete Warenverpackungen des 19. und 20. Jahrhunderts. Basel/Boston/Stuttgart: Birkhäuser Verlag 1987.
- Wilke, Jürgen: Nachrichtenauswahl und Medienrealität in vier Jahrhunderten. Eine Modellstudie zur Verbindung von historischer und empirischer Publizistikwissenschaft. Berlin: De Gruyter Verlag 1984.
- Wilke, Jürgen: Grundzüge der Medien- und Kommunikationsgeschichte. 2. durchgesehene und ergänzte Auflage, Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag GmbH & Cie 2008.
- Wilkes, Walter: Setzen und Drucken. Zur Technik der Zeitungsherstellung. In: Klaus Beyrer/Martin Dallmeier (Hrsg.): Als die Post noch Zeitung machte. Eine Pressegeschichte. Gießen: Anabas Verlag 1994, S. 85–92.
- Willinger, Gunther: Forstwirtschaft. So retten wir den Wald. In: Zeit online. (27.01.2020) <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2020-01/forstwirtschaft-deutsche-waelder-klimawandel-duerre-schaedlinge-populismus#ernten-wir-zu-viel-holz> [11.10.2020].
- Winter, Carsten: Zeitschrift. In: Werner Faulstich (Hrsg.): Grundwissen Medien. 3. vollständig überarbeitete und stark erweiterte Auflage, München: Wilhelm Fink Verlag 1998, S. 413–432.
- Wirtz, Bernd W./Sammerl, Nadine: Versandhandel – Erscheinungsformen und zukünftige Entwicklungen. Geschichte und aktuelle Bedeutung des Versandhandels. In: Joachim Zentes (Hrsg.): Handbuch Handel. Strategien – Perspektiven – Internationaler Wettbewerb. Wiesbaden: Gabler Verlag 2006.
- Wittl, Herbert: Recycling. Vom neuen Umgang mit Dingen. Regensburg: Roderer Verlag 1996.

- Wittmann, Reinhard: Buchmarkt und Lektüre im 18. und 19. Jahrhundert. Beiträge zum literarischen Leben, 1750–1880. Tübingen: Niemeyer Verlag 1982.
- Wittmann, Reinhard: Geschichte des Deutschen Buchhandels. 4. aktualisierte und erweiterte Auflage, München: C. H. Beck Verlag 2019.
- Wolf, Hans-Jürgen: Geschichte der Druckverfahren. Historische Grundlagen, Portraits, Technologie. Elchingen: Historia Verlag 1992.
- Wolter, Heike/Wedemeyer-Kolwe, Bernd: Kultur, Tourismus und Sport. In: Thomas Rahlf (Hrsg.): Deutschland in Daten. Zeitreihen zur Historischen Statistik. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn. (2015) https://www.econstor.eu/bitstream/10419/124185/1/4938_zb_dtindaten_150714_online.pdf [27.11.2020].
- Zahnen, Johannes: Aus Wäldern wird Papier. In: Word Wide Fund for Nature. <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/papierverbrauch/zahlen-und-fakten/> [14.06.2019].
- Zapf, Hubert: Literaturwissenschaft. In Ursula Kluwick/ Evi Zemanek (Hrsg.): Nachhaltigkeit interdisziplinär. Konzepte, Diskurse, Praktiken. Wien/Köln/Weimar: Böhlau Verlag 2019, S. 361–378.
- Zelle, Ulli: „Achtung, Achtung!“. Die Geburtsstunde des Radios. rbb24. (21.10.2013) <https://www.rbb24.de/kultur/thema/2013/90-jahre-rundfunk/beitraege/90-jahre-radio-geschichte-anfaenge.html> [08.04.2020].
- Zemanek, Evi: Medienwissenschaft. In Ursula Kluwick/ Evi Zemanek (Hrsg.): Nachhaltigkeit interdisziplinär. Konzepte, Diskurse, Praktiken. Wien/Köln/Weimar: Böhlau Verlag 2019, S. 396–420.
- Zentzytzki, Stanislaus M.: Verpackung. Eine neue Wirtschaftsmacht. Murnau: Lux Verlag 1954.

VIII Abbildungsverzeichnis

Abb. 01	Produktions- und Verbrauchsmenge für Papier in Deutschland zwischen 1950 und 2000.....	60
Abb. 02	Produktions- und Verbrauchsmenge für Papier in Deutschland zwischen 1990 und 2019.....	65
Abb. 03	Papierkreislauf. Produktions- und Verbrauchswerte 2019	92
Abb. 04	Formale und inhaltliche Beziehung zwischen Zeitung und Zeitschrift.....	116
Abb. 05	Produktions- und Verbrauchsmenge der <i>Grafischen Papiere</i> in Deutschland zwischen 1950 und 2000	140
Abb. 06	Produktions- und Verbrauchsmenge für <i>Grafische Papiere</i> in Deutschland zwischen 1990 und 2019	157
Abb. 07	Produktions- und Verbrauchsmenge für <i>Verpackungspapiere</i> und <i>Grafische Papiere</i> in Deutschland zwischen 1950 und 2000	199
Abb. 08	Produktions- und Verbrauchsmenge für <i>Verpackungspapiere</i> und <i>Grafische Papiere</i> in Deutschland zwischen 1990 und 2019.....	210
Abb. 09	Kumulierter Frischfasereintrag innerhalb der Produktion differenziert nach den vier Hauptsorten.....	215
Abb. 10	Kumulierter Sekundärfaserbedarf innerhalb der Produktion differenziert nach den vier Hauptsorten.....	216
Abb. 11	Gegenüberstellung des Sekundärfaserbedarfs zu den durch den Verbrauch innerhalb Deutschlands verfügbaren Sekundärfasern. 1990–2018	269

IX Anhang

1 Experteninterview mit Maximilian Scheidacker

Geschäftsführer der Zellner Recycling GmbH in Regensburg
am 03.03.2017, 11:00–12:45 Uhr

Wie ist Ihr Unternehmen aufgebaut? Wie beziehen Sie Ihre Aufträge?

Das Unternehmen Zellner ist eine privat **geführte** Gesellschaft. Durch die Teilnahme an europaweiten Ausschreibungen bekommt Zellner Aufträge. Das Altpapier wird vom Unternehmen angekauft, sortiert und verkauft. Weitere Standbeine sind die Abfallaufbereitung von Kunststoff und Elektronikschrott sowie die Aktenvernichtung. Das Unternehmen zählt insgesamt 55 Mitarbeiter, 11 davon sind in der Verwaltung tätig. Benachbarte Recyclingunternehmen mit Altpapiersortieranlagen sind in Nürnberg, München und Linz ansässig.

Wie wird das angelieferte Altpapier bei Ihnen sortiert?

Bei der Sortierung wird zwischen Deinkingmaterial, Kartonagen und Mischpapier getrennt. Die Papierfabrik produziert ihre Papiere mit einer Art „Kochrezept“ bestehend aus Frischfaser und Altpapierfaser. Die Werte für das richtige Mengenverhältnis werden durch Messungen des Faserstoffbreis überprüft.

Auch bereits vorsortierte Kaufhauskartonagen werden von Zellner angekauft, die dann ohne weitere Sortierung zu Ballen gepresst und verkauft werden. Papierabfälle von Druckereien sind ebenfalls meist von homogenerer Zusammensetzung. Die Vorsortierung und die Qualität des Altpapieres wirken sich selbstverständlich auf den Verkaufspreis aus.

Welche Verfahren setzen Sie zur Papiertrennung ein?

Mechanische Trennung: Durch ein Sternsieb werden Kartonagen und Deinkingmaterial voneinander getrennt. Das flexiblere Deinkingmaterial (Zeitungen, Büropapier usw.) fallen durch das Sternsieb. Die sperri-

gen Kartonagen kommen nicht hindurch und bewegen sich über dem Sieb auf einer zweiten Papierbahn weiter. Eine dahinter geschaltete Stachelwalze spießt die Kartonagen auf und bewegt diese über die Walze hinweg in die Kartonagenbahn. Der Rest fällt vor der Walze hindurch auf die Bahn für Deinkingmaterial.

Fotooptische Trennung: Eine Kamera ist für die Registrierung von braunen Teilen bzw. Kartonagen programmiert. Mittels Gebläse werden diese dann auf die Kartonagenbahn befördert, der Rest bleibt als Deinkingmaterial auf der Bahn. Durch den zunehmenden Trend der Kartonagenbedruckung verliert der fotooptische Trennungsprozess an Zuverlässigkeit. Zellner überlegt daher die fotooptische Trennung durch eine Infrarotscannung zu ersetzen.

Händische Trennung: Im letzten Schritt werden falsch sortierten Teile und andere Störstoffe per Hand aussortiert.

Welche Mengen an Altpapier werden bei Ihnen angeliefert?

Momentan liefern die Kunden noch mehr Deinkingmaterial als Kartonagen. Allerdings geht der Trend durch den steigenden Versandhandel zu mehr Kartonagen. Die monatliche Anlieferung von Deinkingmaterial beläuft sich im Schnitt auf ca. 3.500 Gewichtstonnen.

Wie wird das Altpapier bei Ihnen gelagert? Zu welchen Preisen verkaufen Sie das sortierte Altpapier?

Am Ende des Sortierprozesses wird das Altpapier zu Ballen gebunden und bis zum Verkauf gelagert. Die Lagerung findet unter freiem Himmel statt. Die Ballen sind so dicht gebunden, dass die Witterung keinen Einfluss auf das Material nimmt. Die Papierfabrik misst beim Ankauf des Altpapieres nochmals den Feuchtigkeitsgehalt des Materials. Die Preise werden wie eine Art Börse gehandhabt und sind abhängig von Angebot und Nachfrage. Für die Tonne Altpapier bekommt man im Augenblick ca. 120 € pro Gewichtstonne. Die Preise schwanken sehr stark durch politische oder andere internationale Veränderungen.

Haben Sie als Recyclingunternehmen Einfluss auf umweltschützende Aspekte?

Die Produzenten der Papierverarbeitung bringen immer wieder neue Innovationen heraus, die das Unternehmen vor Herausforderungen stellen. Das Recyclingunternehmen steht in der Produktkette an letzter Stelle und muss auf Veränderungen schnell reagieren. Der Umweltaspekt spielt in diesem Prozess eine eher untergeordnete Rolle.

2 Telefoninterview mit Thomas Braun

Geschäftsführer des bvse-Bundesverband Sekundärrohstoffe
und Entsorgung e.V.,

Geschäftsführer des Fachverbandes Papierrecycling im bvse e.V., Bonn
am 26.09.2019, 10:00–10:40 Uhr

Der bvse (Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung) wurde 1949 gegründet. Warum so früh nach dem Zweiten Weltkrieg?

Der bvse – damals hieß er noch „bvp-Bundesverband Papierrohstoffe“ – wurde gegründet, um die Stoffströme für Altpapier zu organisieren. Nach dem Krieg standen naturgemäß wenig primäre Ressourcen zur Verfügung. Dafür aber verwertbare Abfälle wie Schrott, Holz und auch Altpapier, die dann zur Herstellung neuer Produkte verwendet wurden.

Grundsätzlich führt der Einsatz von Altpapier für die Herstellung von neuem Papier und Karton zu Kostenvorteilen in der Herstellung, zu weniger Energieverbrauch und zu vermindertem CO₂-Ausstoß. Zudem ist (Alt-)papier mehrfach recyclebar.

1992 kam als weitere Sekundärstoff-Sparte dann Altglas zur Verbandsarbeit hinzu und der bvp benannte sich um in Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. Mittlerweile repräsentiert der bvse 9 Fachsparten, von Altpapier bis hin zum Sonderabfall.

Hat sich der Handel mit Altpapier und die Sorteneinteilung aus dem Konsumentenverhalten der Gesellschaft etabliert?

Mittlerweile werden weltweit jährlich rund 200 Mio Tonnen Altpapier für die Produktion von neuem Papier und Karton eingesetzt, Altpapier

wurde zum wichtigsten Rohstoff der Papier- und Kartonindustrie. Der Altpapierentsorgungswirtschaft fällt dabei eine Schlüsselfunktion zu: Sie entsorgt bei den Anfallstellen und versorgt die Papierindustrie weltweit.

Lieferant und Abnehmer von Altpapier bedienen sich dabei zur Verständigung der europäischen Altpapier-Standardartenliste EN643. Sie ist eine Norm und führt über 60 Altpapiersorten und ihre Zusammensetzung auf. Zudem finden sich in ihr Prozentsätze für den zulässigen Anteil an Nicht-Papier-Bestandteilen in einer Altpapierlieferung.

Die Altpapiersortenliste enthält die Sorte „1.02.00 – Gemischtes Altpapier“. Der Bezug dieser Sorte findet über die privaten Haushalte statt, sodass das Altpapier sehr heterogen zusammengesetzt ist. In der Papierindustrie werden regelmäßig Stimmen laut, die eine Getrennterfassung an den privaten Haushalten fordern. Ist eine solche Getrennterfassung notwendig?

Zunächst: Es ist wesentlich und gut, dass Altpapier auch in der haushaltsnahen Erfassung mittlerweile fast überall in Deutschland getrennt von anderen trockenen Abfällen (z.B. Glas) erfasst wird. Das ist das positive Ergebnis langjähriger Arbeit und führt bereits zu einer vernünftigen Grundqualität.

Eine weitere Getrennterfassung innerhalb der Fraktion PPK würde bedeuten, dass zwei statt einem Altpapiersammelgefäß aufgestellt werden müssten: Eines für Papier (*Grafische Papiere*), eines für Karton. Dafür ist i.d.R. weder der Platz vorhanden noch die Bereitschaft der BürgerInnen, eine weitere Trennung durchzuführen. Hinzu kommt, dass Kartonage in einem Sammelgefäß viel Raum einnimmt bei vergleichsweise deutlich geringerem Gewicht als *Grafische Papiere*. Die Kosten für ein Gefäß, in das ausschließlich „Braune Ware“ käme, lägen damit erheblich höher.

Der erreichte Status Quo – weiße und braune Ware in einer Tonne – ist gut handelbar. Dieses Altpapiergemisch wird nach der Abholung in den Recyclingunternehmen sortiert und von Störstoffen getrennt. Der weitere Fortgang richtet sich nach der allgemeinen Nachfrage. So benötigt manche Fabrik z.B. gerade diese heterogene Zusammensetzung für die Herstellung ihres Produktes, für andere Fabriken wird eine Positiv- oder Negativsortierung angewandt, je nach gewünschtem Sortieroutput.

Führen die Veränderungen des Konsumentenverhaltens, mit der Zunahme von Kartonagen und der Abnahme Grafischer Papiere, aufgrund der langfristigen Faseralterung zu Problemen innerhalb der Recyclingwirtschaft?

Der beschriebene Trend im Konsumverhalten ist deutlich spürbar, insbesondere der sog. „Amazon-Effekt“. Aus meiner Sicht werden sich die Zu- und Abnahme gleichgerichtet weiter entwickeln.

Die angesprochene Faseralterung sehe ich aktuell nicht als Kernproblem für die Entsorgungswirtschaft. In der Papier- und Pappeproduktion auf Altpapierbasis wird immer auch ein Teil frischere Faser benötigt, um die Anforderungen an das Neuprodukt erfüllen zu können. Das wird aber bereits seit langem so gelebt.

Seit wann gibt es die Papiertonne für die privaten Haushalte?

Erste Papiertonnen an den Haushalten wurden in Deutschland etwa Mitte der 80er Jahre eingeführt. Mit dem Inkrafttreten der Verpackungsverordnung in 1991 stieg dann das Sammelvolumen an gebrauchten Verkaufsverpackungen stark an.

Der Bedarf für Verpackungspapiere sowie für Grafische Papiere ist sehr hoch. Seit 2019 gibt es ein Verpackungsgesetz, das die Entsorgung der in Umlauf gebrachten Verpackungen regelt. Für Grafische Papiere hingegen gibt es nur Richtlinien, die durch eine Selbstverpflichtung der Papierverarbeitenden Industrie, insbesondere die Verlagswirtschaft, den Regeln der Kreislaufwirtschaft folgen. Lässt sich dieser Unterschied auf die kulturelle Akzeptanz von Büchern, Zeitungen und Zeitschriften im Vergleich zu Verpackungen zurückführen?

Diese Folgerung würde ich nicht mitgehen. Das Verpackungsgesetz bezieht sich auf Verpackungen. Es gilt, die Entsorgung und Verwertung von einer Vielzahl an Verpackungen zu regeln, die aus unterschiedlichsten Materialien – Pappe, Plastik, Verbunde u.a. – bestehen. Dazu werden die Verursacher, also diejenigen, die Verpackungen in Umlauf bringen, über die Gebührenabgabe an die Dualen Systeme in die Verantwortung genommen. Bei *Grafischen Papieren* wird der Kreislauf als selbsttragend angesehen.

3 Telefoninterview mit Dr. Michael Braungart

Gründer des Cradle to Cradle-Konzepts

05. November 2020, 14:00–14:50 Uhr

Während Ihres Vortrags im Jahre 2017 an der LMU zum Thema „C2C – Bücher, die verbrannt werden können“ sagten Sie: „Bäume sind nicht dafür gedacht, Bücher daraus zu machen“. Gilt diese Erkenntnis in Ihren Augen auch für andere Kommunikationsmittel und darüber hinaus auch für Packmittel?

Ja. Für die Herstellung von Papier hat man damals nur Bäume genommen, weil es nichts anderes gab. Die zuvor eingesetzten Lumpen waren zu knapp um den Papierbedarf decken zu können. Dann entdeckte man das Holz als Rohstoff für die Papierherstellung. Für Papier gibt es sinnvollere Rohstoffe, wie beispielsweise „Ramie“. Das ist ein asiatisches Brennnesselgewächs. Durch den darin enthaltenen hohen Stärkegehalt eignet sich diese Pflanze besser für die Generierung der Festigkeitsanforderungen von Papier.

Als C2C-zertifiziertes Erzeugnis wurde auch Folie bzw. Steinpapier auf den Markt gebracht. Dieses Papier wird aus gemahlenem Kalkstein in Kombination mit einem biologisch abbaubaren Bindemittel produziert. Dieses Papier kann mehrmals verwendet und anschließend eingeschmolzen werden.

Warum ist die Papiererzeugung abgesehen vom Einsatz frischer Bäume verbesserungswürdig?

Es gibt zahlreiche Beispiele für toxische Chemikalien in Papier. In Taschentüchern sind beispielsweise oft Nassfestigkeitsstabilisatoren. Diese sind sehr giftig und sorgen dafür, dass sich Papier wie Plastik verhält. Auch in *Grafischen Papieren* sind diese sehr oft enthalten, damit sie nicht kaputt gehen. In Toilettenpapier sind Pestizide und Emulgatoren. In diesen Fällen ist das Erzeugnis vielmehr Chemie mit ein bisschen Zellstoff.

Dabei gibt es primitive Lösungen, um die Substanzen der Natur positiv zu nutzen. Lignin, das man innerhalb der Zellstoffproduktion

entfernt, weil es für die Vergilbung *Grafischer Papiere* verantwortlich ist, könnte man innerhalb der Verpackungsherstellung anschließend wieder zuführen. Es wirkt als Bindemittel und erhöht damit die für Packmittel gewünschte Festigkeit.

Gibt es noch weitere denkbare Rohstoffe für die Herstellung von Papier?

Denkbar wären auch Holzabfälle. Bäume dienen in erster Linie als Holzwerkstoff. Die Abfälle die bei der Herstellung als Werkstoff entstehen können jedoch wiederum als Rohstoff für die Papierproduktion eingesetzt werden. Das Ganze muss als Kaskadennutzung betrachtet werden. Mit solchen Maßnahmen werden die Stoffströme optimiert.

Bevor man Holz einsetzte, wurden Lumpen als Rohstoff innerhalb der Papiererzeugung eingesetzt. Diese Maßnahme könnte man als Upcycling betrachten. Zerschlossene Kleidung wird zu wertvollem Rohstoff innerhalb einer Industrie. Heute wird die Hälfte der Baumwolltextilien verbrannt, obwohl man diese, genauso wie früher, wieder als Rohstoff innerhalb der Papiererzeugung einsetzen könnte.

Wie stellen Sie sich umweltfreundliche Stoffströme unabhängig von der zuvor beschriebenen Kaskadennutzung vor? Also wie soll mit bereits ver- bzw. gebrauchtem Papier umgegangen werden?

Das SERO-System der ehemaligen DDR war viel besser als das Recyclingsystem der Bundesrepublik. Es wäre sinnvoll gewesen, dieses Recyclingsystem nach der Wiedervereinigung zu übernehmen. Innerhalb dieses Kreislaufsystems konnte man seine Reststoffe zu Rückgabestellen bringen bzw. entsorgen. Diese Rückgabestellen unterschieden zwischen 60 verschiedenen Materialien. Für ein Kilogramm Papier bekam man damals beispielsweise 15 Pfennig. Das schaffte einen Anreiz, seine Ware zu recyceln. Durch die Rückgabestellen fand die Sortierung automatisch statt. Durch solche Maßnahmen hätte man keinen Sortierprozess, sondern einen Kontrollprozess. Remondis (Recyclingunternehmen) würde da auch mitmachen.

Sie setzten sich mit Ihrer Initiative „Healthy Printing“ sehr für umweltfreundliche Druckfarben ein. Die Umstellung von Farberstellern und Druckereien auf diese Druckfarben ist zwar ein erster Schritt, doch der chemikalienstarke Deinkingprozess, der für den Qualitätsverlust der Papierfasern verantwortlich ist, kann nur dann verbessert werden, wenn sich jeder Hersteller von Drucksachen für die umweltfreundlichen Farben entscheidet?

Nein, die Umstellung auf umweltfreundliche Druckfarben eines jeden Herstellers hat bereits einen positiven Effekt. Der Deinkingprozess könnte zwar noch nicht für eine bessere Faserstabilität geändert werden, doch die während der Altpapieraufbereitung entstehenden Schlämme wären viel weniger giftig. Diese Schlämme werden in die Verpackung von beispielsweise Pizzakarton miteingearbeitet. Um diesen toxischen Karton nicht mit der Pizza in Verbindung zu bringen, soll stattdessen eine Sperrschicht miteingearbeitet werden.

Wie sehen für Sie intelligente Lösungen innerhalb des Packmittelmarktes aus? Das C2C-Konzept unterscheidet zwischen Erzeugnissen in der Biosphäre und in der Technosphäre. Wären für Verpackungen beide Sphären denkbar?

Selbstverständlich. Für Verkaufsverpackungen eignen sich Erzeugnisse in der Biosphäre. Denkt man beispielsweise an Lebensmittelverpackungen, könnte man diese aus Materialien herstellen, die biologischabbaubar sind. Für Transportverpackungen würden sich auch Packmittel eignen, die sich in der Technosphäre befinden. Diese Verpackungen wären aus einem stabilen Material, das vom Kunden bis zum Verschleiß gegen Gebühr genutzt werden kann. Anschließend geht es an den Hersteller zurück. Dieser bereitet es neu auf und verleiht es erneut.

Das Ganze scheint eigentlich kein Thema der Technik oder Verfahrenstechnik zu sein. Hier gibt es bereits viele Ansätze. Es scheint vielmehr ein gesellschaftliches Thema zu sein?

Richtig. Man sollte sich neue Geschäftsmodelle überlegen. Das Material nicht verkaufen, sondern zur Dienstleistung umzufunktionieren, dadurch findet Wertschöpfung statt. Das *SERO*-System dient dafür als

Beispiel. Das wäre wie ein Sparbuch. Der Papiermaschinenhersteller Voith könnte beispielsweise seine Maschinen als Dienstleistung anbieten und würde dadurch vermeiden mit den chinesischen Kopien seiner eigenen Maschinen zu konkurrieren.

In dieser Arbeit werden die Grenzen des Papierrecyclingsystems aufgrund von qualitätsverlustbehafteten, alternden Sekundärfasern untersucht. Diese Faseralterung als sogenannter Downcyclingprozess innerhalb des Kreislaufsystems nimmt Einfluss auf die Qualität des gesamten Altpapiers. Die Analyse erfolgt dabei als Fallstudie unter Einbezug quantitativer Bedingungen sowie der Faserzusammensetzung, differenziert nach Frisch- und Sekundärfasern von Grafischen Papieren und Verpackungspapieren als sogenannte Hauptsorten innerhalb der Papierwirtschaft. Um einen Bezug zu den Strukturen des Ökologischen Denkens zu schaffen, ist neben der Betrachtung der Papiersorten eine Untersuchung zur Entstehung und Entwicklung der daraus gefertigten Erzeugnisse, Kommunikations- und Packmittel erforderlich. Dabei wird deutlich, dass in der Geschichte sowohl die Phasen der Ressourcenknappheit als auch das wachsende Bewusstsein für Umwelt und Natur einen Anstieg des Recyclingbestrebens hervorriefen. Mit diesen Erkenntnissen werden darüber hinaus mögliche zukünftige materialübergreifende Innovationen für Kommunikations- und Packmittel thematisiert. Der Fokus liegt dabei vergleichend auf der Analyse ausgewählter Nachhaltigkeitsmodelle sowie auf der Untersuchung des Cradle-to-Cradle-Systems als Methoden einer wirksamen Kreislaufwirtschaft.

Carina Leitner studierte Ingenieurwesen in den Bereichen Verfahrenstechnik für Papier und Verpackung sowie Printmedien, Technologie und Management an der Hochschule München. Anschließend wurde sie mit vorliegender Dissertation in der Buchwissenschaft an der Ludwig-Maximilians-Universität in München promoviert. Interessens- und Forschungsgebiete sind umweltorientierte Recycling- und Fertigungsprozesse.

39,90 €

ISBN 978-3-487-16088-7



www.olms.de