

Wie „grün“ sind Printmedien und elektronische Medien im Vergleich?

Hannes Tresch
hannes.tresch@uzh.ch

Stefan Hildebrand
stefan.hildebrand@uzh.ch

Informatik und nachhaltige Entwicklung
Herbstsemester 2012, Universität Zürich

1. Einleitung

In den letzten Jahren hat ein Wandel der Gesellschaft stattgefunden. Das Internet, früher ein Ort für Privilegierte, Forschung und Unternehmen hat sich in einen Ort für jedermann verwandelt. In der Schweiz besitzen mittlerweile 90% der Bevölkerung einen Internetzugang [10]. Dieser wird z.B. genutzt um Informationen zu gewinnen, bequem einzukaufen, sich mit Freunden zu unterhalten oder einfach um sich im Web zu Vergnügen. Dieser Wandel macht sich auch bemerkbar in der Umweltbilanz, wobei das Internet als umweltentlastend und -belastend zugleich bezeichnet werden kann [13]. Durch die vereinfachte Vernetzung kann oftmals viel Umweltbelastung umgangen werden. Beispielsweise ersetzt eine Videoübertragung bei einem Unternehmen eine Konferenz mit welcher umweltbelastende Reisen einhergehen. Andererseits werden aber durch die gesteigerte Produktivität und der benötigten IT-Infrastruktur wiederum sehr viele Ressourcen benötigt und somit die Umwelt belastet. Das Internet benötigt beispielsweise sehr viel Strom. Für die Server von Google waren dies im Jahre 2011 rund 2.67 Milliarden Kilowattstunden [5]. In der Schweiz benötigt das Internet pro Jahr etwa 4.6 Terawattstunden, was 8% des gesamten Schweizer Stromverbrauchs entspricht [11]. Dieser Umstieg zu einer Informationsgesellschaft und das vermehrte Nutzen von Internetmedien hat Folgen für die herkömmlichen Zeitungen und Zeitschriften. Printmedien verzeichnen einen rückläufigen Absatz in den letzten Jahren, Onlinemedien hingegen einen starken Zulauf [1]. Es ist allerdings keinesfalls so, dass Onlinemedien die Umwelt schonen und Printmedien die Umwelt belasten. Durch den hohen Stromverbrauch

und die längere Nutzungsdauer wird die umweltschonende Wirkung durch das Einsparen von Papier wieder relativiert, wenn nicht sogar zunichte gemacht [13].

2. Life Cycle Assessment (Ökobilanz) von Medien

2.1. Begriffsklärung und Definition

Unter dem Begriff Lebenszyklus-Analyse (engl.: Life Cycle Assessment) versteht man die systematische Analyse von Umweltwirkungen von Produkten [7]. Dabei wird der gesamte Produktlebenszyklus auf Umwelteinwirkungen untersucht und ausgewertet, wodurch eine sogenannte Ökobilanz erstellt werden kann. Die Umweltwirkungen können im Wesentlichen in folgende Hauptkomponenten unterteilt werden [7]:

- Relevante Entnahmen aus der Umwelt (Rohöl, Erze, etc.)
- Emissionen in die Umwelt (CO₂-Emissionen, Abfälle, ec)

Im Folgenden werden die Produktlebenszyklen von Printmedien sowie von elektronischen Medien betrachtet und dabei die relevanten Umweltwirkungen genannt.

2.2. Ökobilanz Printmedien

Alle Prozesse der Produktkette von Printmedien werden in einem ersten Schritt erfasst, geordnet und schliesslich bewertet. Dies beinhaltet beispielsweise die Landnutzung, Rohstoffgewinnung, Rohstoffverarbeitung sowie das Recycling bzw. die Entsorgung der Produkte [12].

Wie in Abb. 1 ersichtlich ist kann der Lebensweg von Printmedien in sieben Prozessschritte aufgeteilt werden [12]:

1. Die Gewinnung von Holz im Wald
2. Umwandlung in Fasern
3. Verbindung der Fasern zu Papier
4. Bedrucken des Papiers
5. Vertrieb zum Leser
6. Altpapier Sammlung/Abfälle
7. Umwandlung in neue Papierfasern

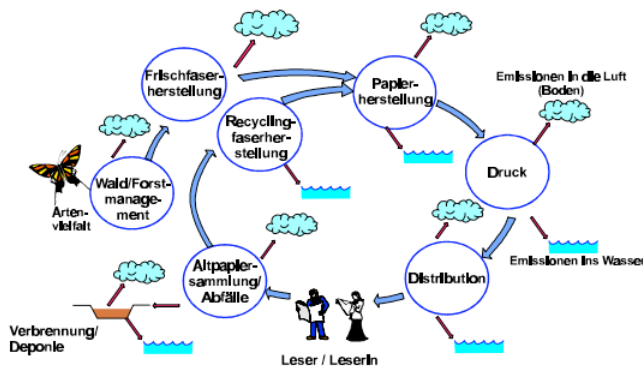


Abb. 1: Produktlebensweg von Printmedien [12]

In der Studie vom Axel Springer Verlag [12] wird eine Ökobilanz für typische Zeitungen und Zeitschriften erstellt. Als Bewertungsfaktoren wurden dabei alle direkten Inputs sowie Outputs einbezogen, die direkt in die Produkte einfließen oder dabei emittiert werden. Stoff- und Energieströme, die für die Herstellung von Transportfahrzeugen und Produktionsanlagen benötigt werden sind in den Berechnungen der Ökobilanz allerdings nicht enthalten. In dieser Lebenszyklus-Analyse wurde die LCA-Methode "Eco-indicator 95" verwendet, die eine Gesamtintegration von einer Vielzahl von Schadstoffen ermöglicht [12]. Alle Umweltbelastungen können in einer Kennzahl zusammengefasst werden. Durch diesen Indikator, gemessen in Milli-Indikator Punkten (mIP), kann die Höhe der Belastung ermittelt werden. [12]

Abb. 2 gibt einen Überblick über die Belastungsquellen im Produktlebenszyklus von Tageszeitungen und Zeitschriften. Dabei ist klar ersichtlich, dass für Zeitschriften deutlich höhere Belastungspunkte errechnet wurden. Anzumerken ist hierbei aber, dass die beiden Medien in ökologischer Hinsicht nicht direkt vergleichbar sind. So ist die Nutzungsdauer einer Zeitschrift um einiges höher als diejenige einer Tageszeitung.

Aus diesem Grund sind auch die Anforderungen an Papier- und Druckqualität sehr unterschiedlich. Aus dem untenstehenden Diagramm lässt sich aber klar erkennen, dass sowohl bei den Zeitungen wie auch bei den Zeitschriften, in den drei Prozessschritten Faserherstellung, Papierherstellung und Druck die stärksten Umweltwirkungen auszumachen sind.

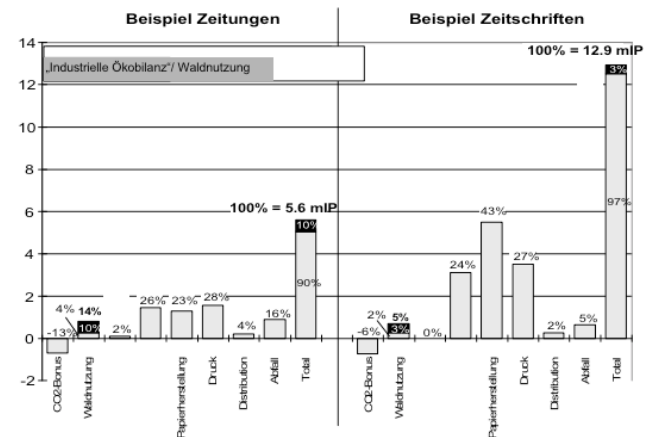


Abb. 2: Belastungsquellen Zeitungen/Zeitschriften [12]

CO2-Bonus: Umweltnutzen durch CO₂-Bindung (Waldwachstum)

Waldnutzung: Auswirkung von Waldbewirtschaftung auf Flora und Fauna, Bau Forststrassen, Treibstoffverbrauch v. Forstmaschinen führen zu Emissionen

Faserherstellung: Recyclingfaserherstellung: geringer Energieverbrauch (kaum belastend)
Frischfaserherstellung: hoher Energieverbrauch

Papierherstellung: hoher Energieverbrauch, energieintensive Verarbeitungsschritte zur Veredelung des Papiers (v.a. bei Zeitschriften)

Druck: hoher Energieverbrauch, Restemissionen des Lösemittels Toluol

Distribution: Belastungen durch Transportmittel (aber vergleichsweise nur geringe Emissionen)

Abfall: CO₂-Ausstoss durch Verbrennung oder Deponie

2.2. Ökobilanz digitaler Medien

Kaum jemand macht sich beim Einsatz von elektronischen Medien Gedanken welche Stoff- & Energieflüsse damit verbunden sind. Nachfolgend soll betrachtet werden welche Umweltwirkungen entstehen und wie sich diese im Vergleich zu denjenigen von Printmedien einordnen lässt. [8]

Die untenstehende Auflistung zeigt für die jeweiligen Produktlebensphasen welche Umweltbelastungen entstehen:

Herstellung: Für die Herstellung der PC Komponenten (Bildschirm, Prozessoren, Speicherchips, Festplatten, Trafos, Gehäuse) wird viel Energie benötigt und diverse Treibhausgase werden freigesetzt

Transport: Transport der Hardware (vergleichsweise geringer Anteil)

Energieverbrauch: PC & Bildschirm (ca. 110 Watt), Laptop (ca. 32 Watt), Internetmodem, WLAN-Zugang

Internet: Treibhausgas bei Einrichtung und Betrieb von Servern, durchschnittl. Stromverbrauch von 12.5 KWh pro heruntergeladenem GB.

Abfall: Recycling / Altelektrogeräteentsorgung

2.3. Gegenüberstellung von Printmedien und elektronischen Medien

Wie anzunehmen war, kann nicht generell gesagt werden welches Medium als umweltfreundlicher bezeichnet werden kann. Dies ist zu einem grossen Teil vom Nutzerverhalten abhängig. Insbesondere eine erhöhte Nutzungsdauer von digitalen Medien führt zu einer höheren Umweltbelastung. Des Weiteren sind Faktoren wie die Papierart, Herkunft des Computers sowie Recyclingmethoden weitere wichtige Faktoren welche die Umweltwirkung von Printmedien resp. digitalen Medien beeinflussen.

Die nachfolgende Tabelle [2] zeigt die wesentlichen Belastungsquellen (in %-Anteil zu den Gesamtemissionen) für eine gedruckte Zeitung bzw. für die Nutzung einer Online-Zeitung. Dabei werden nachfolgende Grundannahmen getroffen:

Onlinezeitung: 30 Minuten Nutzung pro Tag. Ohne Ausdruck. Durchschnittlicher europäischer Strommix.
Gedruckte Zeitung: Tageszeitung im Tabloid-Format, 40 Seiten, Auflage 32'000, 2.4 Leser pro Exemplar. Durchschnittl. europ. Strommix.

	Zeitung online im Internet		Zeitung auf Papier
39%	Energieverbrauch	57 %	Papier- & Faserherstellung
35%	Internet	19%	Druckmaschinen
13%	Bildschirm (Herstellung)	10%	Farbe
12%	Computer (Herstellung)	7%	Papiertransport
1%	Transport	7%	Vertrieb
↓		↓	
36 kg	CO2-Äquivalent/Jahr	28 kg	CO2-Äquivalent/ Jahr

4. Media Analytics Tool (MAT)

4.1. Grundidee & Entstehung

Das im Web verfügbare Media Analytics Tool (MAT) ist ein wissenschaftlich basiertes Tool, das die gesamte Ökobilanz verschiedener Medien berechnet. Entstanden ist das Tool in einem Projekt der "Denkfabrik visuelle Kommunikation"¹ in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Materialprüfungs- & Forschungsanstalt (Empa) sowie der Universität Zürich [4]. Es wurde dazu erstellt, gängige Klischees in Bezug auf Mediennutzung zu hinterfragen. Anstatt nur auf Vermutungen basierte Annahmen zu treffen, soll ermöglicht werden, wissenschaftlich fundiert darzustellen, welchen Einfluss die Mediennutzung auf die Umwelt hat. Insbesondere soll herausgefunden werden, ob Zeitungen wirklich so schädlich sind für den Wald und ob Onlinemedien tatsächlich die Umwelt schonen. Dabei werden nicht nur die CO₂-Werte berücksichtigt, sondern sämtliche relevanten Stoff- und Energieströme sowie Emissionen in Luft, Wasser und Boden fließen in die Berechnung mit ein [11]. So werden beispielsweise bei digitalen Medien die elektronischen Bauteile der Hardware, der Energieverbrauch bei Internetnutzung sowie viele weitere Faktoren berücksichtigt.

Die Resultate basieren auf der Datenbank "ecoinvent" sowie Herstellerangaben von Geräten. Die wissen-

¹ Vereinigung von Unternehmen der Druck- & Medienbranche

schaftlichen Grundlagen liefert die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt in St. Gallen (Empa).

4.2. Funktionsweise

Mit dem Media Analytics Tool lassen sich individuelle Nutzungsszenarien für Printmedien sowie für elektronische Medien einstellen. So lässt sich beispielsweise für digitale Medien einstellen wie lange ein Gerät (bspw. Tablet) benutzt wird. Für Printprodukte kann die Anzahl der Leser für eine bestimmte Zeitung/Zeitschrift definiert werden, die Seitenzahl sowie das Seitenformat. Diese Parameter sind nötig um die Ökobilanz für Medien bestmöglichst, und insbesondere dem Nutzungsverhalten entsprechend, zu berechnen [4].

4.3 Umweltbelastungsfaktoren

Die Umweltbelastung kann anhand von verschiedenen Faktoren dargestellt werden, die möglichst miteinander vergleichbar die Auswirkungen auf die Umwelt aufzeigen. Im Media Analytics Tool wird auf sechs Bewertungsmechanismen zurückgegriffen, für welche jeweils einen Belastungswert berechnet werden kann.

Treibhauseffekt und -potential: Der Treibhauseffekt bedeutet, dass die durch die Sonneneinstrahlung entstandene Wärme auf der Erde gespeichert wird und nicht vollständig wieder in den Weltraum entweicht [14]. Die Gase in der Erdatmosphäre wie Kohlendioxid oder Methan lassen das sichtbare Licht zur Erde gelangen, die dadurch entstehende Wärmestrahlung jedoch nur teilweise entweichen. Dieser Effekt ermöglicht erst die gemässigten Temperaturen auf der Erde, jede Erhöhung der Gase, die für den Treibhauseffekt verantwortlich sind, führt aber unweigerlich auch zu einer weiteren Erwärmung der Erde [14]. Das Treibhauspotential bestimmt wie viel ein bestimmtes Gas zum Treibhauseffekt beiträgt. Um eine Einheitliche Bewertung zu ermöglichen, wird in kg CO₂-Äquivalenten gemessen. Ein Kilogramm Methan entspricht dabei beispielsweise ungefähr 21 kg CO₂-Äquivalenten. [15]

Kumulierter Energieaufwand: Kumulativer Energieaufwand oder Graue Energie bezeichnet die Energie, die benötigt wird für die Herstellung, den Transport, die Lagerung, den Verkauf und die Entsorgung eines Produktes [4]. Die Vorprodukte und Ressourcen die

benötigt werden, sind dabei auch einberechnet, genauso wie die Herstellung von allfälligen Maschinen zur Produktion des Produktes. Dies ist somit der indirekte Energiebedarf beim Kauf eines Produktes, im Gegensatz zum direkten Energiebedarf bei der Benutzung.

Umweltbelastungspunkte: Die Methode der Umweltbelastungspunkte vergleicht den aktuellen Ist-Zustand der Umweltbelastung mit einem festgelegten Umweltbelastungsziel, dessen Belastung als akzeptabel angesehen wird. Die Belastungspunkte geben dabei an, wie viel die Ist-Menge über der Soll-Menge liegt. In die Bewertung fließen die Emissionen von Schadstoffen und der Ressourcenverbrauch eines Produktes auf dessen Lebensweg ein. Das Bundesamt für Umwelt (Bafu) unterstützt die Methode der Umweltbelastungspunkte und hat somit die Berechnung anhand der schweizerischen Umweltbelastungsziele ermöglicht. [16]

ReCiPe: Die ReCiPe Methode wurde entwickelt um die Auswirkungen eines Produktes auf das Ökosystem, die menschliche Gesundheit und die Ressourcenverfügbarkeit zu berechnen. Dies sind sogleich auch die "Endpoint" Indikatoren der Methode. Um die Berechnung zu ermöglichen wurden ausserdem 18 "Midpoint" Indikatoren eingeführt. Diese Midpoint Indikatoren sind dabei eine relativ sichere Masseinheit, da sie weithin akzeptiert, und relativ exakt messbar sind. Ein Midpoint wäre beispielsweise die Erhöhung der Infrarot-Wärmestrahlung durch die Treibhausgase. Es ist exakt messbar wie viel infrarote Strahlung welches Gas zur Erde reflektiert. Das Problem des Midpoints ist nun aber, dass dieser nicht besonders verständlich oder vergleichbar ist. Deshalb wird jeder Midpoint auf einen oder zwei der drei Endpoints abgebildet. Die Erhöhung der infraroten Wärmestrahlung hat beispielsweise Auswirkungen auf das Ökosystem und die Menschliche Gesundheit. Diese Auswirkungen sind relativ unsicher, sie werden von Goedkoop M.J. et al. [6] auf Basis von existierender Daten (z.B. der WHO) für jeden Midpoint und dessen Endpoints modelliert. Die Endpoints sind somit leichter interpretierbar, allerdings nicht so robust gegenüber Unsicherheiten.

5. Schlussfolgerung & Kritik

Die Auswertung der Szenarien sowohl vom Online-tool, als auch von anderen Studien, zeigen alle ein ähnliches Bild: Die Benutzung von Desktop PCs zum

Lesen der Zeitung ist kaum schonender, eher sogar schädlicher als das Benutzen von Printmedien. Je kleiner und stromsparender das Lesegerät jedoch wird, desto besser fällt auch die Ökobilanz aus. Laptop, Tablet und Smartphone sind eher umweltschonend als Printmedien im Vergleich zu Desktop PCs. Bei all diesen Endgeräten hängt der Energieverbrauch aber natürlich davon ab wie lange man die Zeitung liest und somit kann keine generelle Lösung präsentiert werden. Wichtiger ist vermutlich, dass jeder so sorgfältig wie möglich mit den vorhandenen Ressourcen umgeht, indem beispielsweise Zeitungen recycelt werden, Artikel offline gelesen werden oder der Computer nach dem Benutzen ausgeschaltet wird.

Die Berechnung solcher Ökobilanzen für Medien, aber auch für andere Produkte, ist wohl ein wichtiger Punkt um einen schonenden Umgang mit der Umwelt zu fördern. Denn wenn nicht bekannt ist, welche Auswirkungen ein Produkt hat, so kann auch nichts verbessert werden. Allerdings sollten eventuell gewisse Variablen für die Berechnung noch verbessert werden. Die Nutzung von Printmedien gegenüber den Onlinemedien, gelesen am Desktop PC, wird in den Studien, aber auch im Media Analytics Tool als eher umweltfreundlicher berechnet. Dieses Ergebnis ist unserer Meinung nach aber nicht vollständig korrekt. Wir können keine Aussage darüber treffen wie die Realität ist, aber bestimmte Faktoren in der Berechnung sind nach unserer Auffassung realitätsfern. Beispielsweise wird in den Studien die Herstellungsenergie für den Computer oder anderer Endgeräte in die Ökobilanz der Onlinemedien miteinbezogen. Oftmals wird jedoch ein solches Gerät nicht in erster Linie dazu gekauft um Zeitung zu lesen, sondern für viele andere Zwecke. Das Lesen der Online-Zeitung ist dann nur noch ein weiterer Punkt, der aber kaum oder gar nicht in die Kaufentscheidung miteinfließt. Bei uns persönlich ist es ausserdem so, dass das Endgerät sowieso läuft, egal ob nun gerade Medien konsumiert werden oder nicht und deswegen kann auch nicht der gesamte Stromverbrauch auf die Medienutzung bezogen werden.

Literaturverzeichnis

- [1] 20 Minuten AG: *Entwicklung 20 Minuten im Medienverbund*. 2012. http://www.20min.ch/intern/mediadaten/2012/MACH_2012-1_MASTER_GESAMT_final.pdf [Online; Zugriff am 28.09.2012]
- [2] Asendorpf Dirk: *Die saubere Zeitung*. DIE ZEIT, S.41, 31.03.2011. <http://images.zeit.de/wissen/2011-03/s41-infografik-zeitung.pdf> [Online; Zugriff am 28.09.2012]
- [3] Bundesamt für Umwelt: *Zustandsbericht Rohstoffe*. 2012. <http://www.bafu.admin.ch/umwelt/status/03999/index.html> [Online; Zugriff am 28.09.2012]
- [4] Denkfabrik visuelle Kommunikation: *Media Analytics Tool*. 2012. http://denk-fabrik.ch/mat/mat_wasist.php?language=de [Online; Zugriff am 28.09.2012]
- [5] Google: *The big picture: A better web, better for environment*. 2012. <http://www.google.com/green/bigpicture/#/> [Online; Zugriff am 24.09.2012]
- [6] Goedkoop M.J., Heijungs R, Huijbregts M., De Schryver A.;Struijs J., Van Zelm R, *A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level*; First edition Report I: Characterisation; 6 January 2009, <http://www.lcia-recipe.net/> [Online; Zugriff am 28.09.2012]
- [7] Hochschule Deggendorf: *Forschung Nachhaltigkeit, Umwelt- und Energiemanagement*. 2012. <http://www.hdu-deggendorf.de/de/cs-mariakirchen/nachhaltigkeit-umwelt-und-energiemanagement/forschung> [Online; Zugriff am 28.09.2012]
- [8] Koordinationsstelle für Umweltschutz Zürich: *Umweltverträglichkeit neuer Medien Internet, Handy & Co aus der Sicht der ökologischen Beschaffung*. 2012. http://www.umweltschutz2.zh.ch/db/pdf/ZUP28-01_Medien.pdf [Online; Zugriff am 24.09.2012]
- [9] Mober Asa, Johansson Martin, Finnvedan Göran, Jonsson Alex: *Screening environmental life cycle assessment of printed, web based and tablet e-paper newspaper*. 2007 http://seeds4green.open-green.net/sites/default/files/Report_epaper_final.pdf [Online; Zugriff am 24.09.2012]
- [10] Net-Matrix: *Schweizer mit Internetverbreitung in europäischer Spitzengruppe*. 2012. http://www.net-matrix.ch/sites/default/files/files/Medienmitteilungen/Medienmitteilung_NMB11-2.pdf [Online; Zugriff am 24.09.2012]
- [11] Ökologie News: *Papier oder Bildschirm*. 2012. http://www.druckmarkt.com/archiv/ch/67/46_Papier%20oder%20Bildschirm.pdf [Online; Zugriff am 24.09.2012]
- [12] Stora, Axel Springer Verlag, Canfor: *Bewertung ökologischer Lebensläufe von Zeitungen und Zeitschriften*. 1998. http://www.axelspringer.de/dl/344752/Bewertung_Lebenslaeufer_ZeitungenZeitschr_lca_studie.pdf [Online; Zugriff am 28.09.2012]
- [13] Siegfried, Behrendt: *Entlastend und belastend zugleich. Der ökologische Fussabdruck unserer digitalen Medienwelt*. 2012. http://www.mediaculture-online.de/fileadmin/bibliothek/behrendt_fussabdruck/behrendt_fussabdruck.pdf [Online; Zugriff am 24.09.2012]
- [14] Fischer, H., Graßl, H., Quenzel, H., Köpke, P. Stellungnahme der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft zu den Grundlagen des Treibhauseffektes. <http://www.dmg-ev.de/gesellschaft/aktivitaeten/pdf/treibhauseffekt.pdf> [Online; Zugriff am 24.09.2012]
- [15] United Nations, Framework Convention on Climate Change. http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php [Online; Zugriff am 24.9.2012]
- [16] Bafu, Bundesamt für Umwelt. *Zustandsbericht Rohstoffe*. <http://www.bafu.admin.ch/umwelt/status/03999/index.html?lang=de> [Online; Zugriff am 24.09.2012]