

Das LOOPOS Mehrweg-Display

Bilanzierung des CO₂-Footprints,
für Mehrweg-VerkaufsdDisplays am Point of Sale,



Quelle: www.packservice.com

Wien, Jänner 2020

Inhalt

1. Zusammenfassung.....	3
2. Einleitung.....	4
3. Methodische Ansätze zur ökologische Relevanzenerhebung	5
4. Ziel und Untersuchungsrahmen	6
5. Sachbilanz.....	6
6. Wirkungsabschätzung und Ergebnisse.....	8
7. Sensitivitätsanalyse	9
8. Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	11

Impressum

Auftraggeber

Polymer Logistics

Ansprechperson:

Klaus Lammers

E-Mail: Klaus.Lammers@polymerlogistics.com



und

Packservice

Ansprechperson:

Joachim Kratschmayr

E-Mail: Joachim.Kratschmayr@packservice.com



Auftragnehmer

pulswerk GmbH
Seidengasse 13/3
1070 Wien

pulswerk

Autoren:

DI Philipp Hietler, DI Markus Meissner und DI Christian Pladerer

E-Mail: hietler@pulswerk.at

Tel: +43 699 1 523 61 02

gefördert von

Ökomanagement Niederösterreich



1. Zusammenfassung

Österreich bzw. Europa bekennen sich zum Pariser Klimaabkommen, um eine Dekarbonisierung der Gesellschaft zu erreichen. Vor diesem Hintergrund werden Diskussionen über Nachhaltigkeit, Umweltschutz und Klimawirksamkeit des eigenen Verhaltens, von Produkten und Dienstleistungen immer interessanter und wichtiger als je zuvor.

Das Ziel der vorliegenden Studie ist, ein Vergleich der Klimawirksamkeit bzw. Darstellung einer etwaigen Vorteilhaftigkeit zwischen verschiedene Display-Systemen (Mehrweg und Einweg).

Wirkungsabschätzung, Ergebnisse und Sensitivitätsanalyse

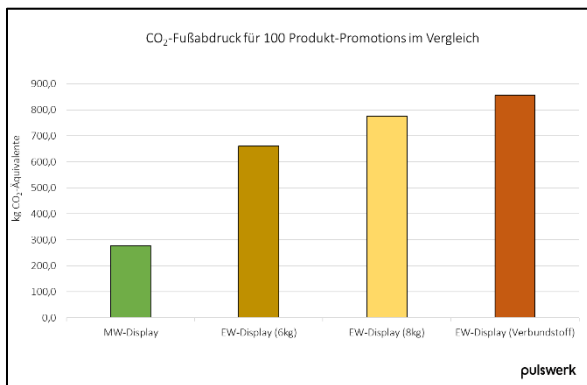


Abbildung 1: CO₂-Äquivalente der zu vergleichenden Display-Systeme bei 100 Produkt-Promotions

Nach rd. 10 Umläufen des MW-Displays wird dieses im Vergleich zum EW-Verbunddisplay, bei rd. 11 Umläufen beim 8 kg EW-Kartonagendisplay und bei rd. 14 Umläufen beim 6 kg EW-Kartonagendisplay vorteilhafter (siehe Abbildung 2).

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Bilanzierung weist aus, dass bei 100 Produkt-Promotions **das MW-Display eindeutige umweltvorteile** gegenüber den drei verglichenen EW-Displays bietet.

Auf Basis der Ergebnisse formulieren die Autoren folgende Empfehlungen:

- Einsatz von MW-Displays am Point of Sale im Lebensmitteleinzelhandel, um die Umweltauswirkungen von Produkt-Promotions zu reduzieren.
- Reduktion von Einwegmaterialien beim MW-Display, damit die Umweltperformance weiter verbessert werden kann.
- Befandung der MW-Displays zur Erhöhung der Rücklaufquote, damit das MW-Display im System gehalten wird und um die technisch möglichen Umlaufzahlen zu erreichen.
- Reparatur von beschädigten MW-Displays, um die Ressourceneffizienz zu erhöhen.

Das Einsparungspotential des Mehrweg-Systems im Vergleich zu den EW-Systemen bei 100 Produkt-Promotions beträgt zwischen rd. 60 % zum 6 kg Einweg-Kartonagen-Display und rd. 70 % beim Einweg-Verbund-Display. Das MW-Display weist im Vergleich zu den EW-Displays bei 100 Produkt-Promotions ein **Einsparungspotential von rd. 400 bis 600 kg CO_{2eq}** auf. (siehe Abbildung 1)

Wenn auf das Branding zur Gänze verzichtet werden würde, würden sich die Einsparungspotentiale bei 100 Produkt-Promotions im Vergleich zu den EW-Displays bei 70 % bis 80 % bewegen.

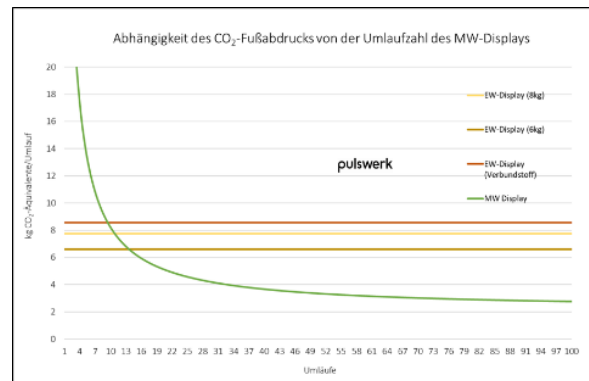


Abbildung 2: Abhängigkeit des CO₂-Fußabdrucks von der Umlaufzahl des MW-Displays

2. Einleitung

Verkaufsdiskontrollen sind in der Regel aus Wellpappe oder Kartonagen und haben eine Einsatzdauer von rund 2 Wochen. Das Display hat den Sinn, Produkte im Lebensmitteleinzelhandel (LEH) am Point of Sale (POS) für die KundInnen sichtbar zu machen und so eine Kaufentscheidung herbeizuführen. Zur Herstellung dieser Displays sind bestimmte Mengen an Wellpappe bzw. Kartonagen notwendig, damit gerade bei schweren Produkten, die Stabilität gewährleistet ist. Bei besonders schweren Produkten werden die Einweg-Displays zum Teil noch mit Kunststoffen zusätzlich verstärkt. Des Weiteren werden Schutzvorrichtungen aus Wellpappe oder Kartonagen für den Transport eingesetzt. Nach der Nutzung bzw. der Aktion muss das Display in den Filialen des LEH entsorgt werden.

Im österreichischen Lebensmitteleinzelhandel gibt es rund 5.000 Verkaufsstellen (Filialen und Tankstellenshops). Unternehmen der Lebensmittelproduktion setzen in den Filialen des LEH eine Vielzahl an Displays jedes Jahr ein. Laut einer Abschätzung des Logistikverbund Mehrweg (L-MW) werden im Jahr rund 3 Mio. Displays am POS eingesetzt. Dadurch entstehen große Mengen an Kartonagenabfällen.

Österreich bzw. Europa bekennen sich zum Pariser Klimaabkommen, um eine Dekarbonisierung der Gesellschaft zu erreichen. Das Europäische Parlament nahm kürzlich mit großer Mehrheit eine Resolution zur Erklärung eines Klimanotstands für Europa an. Dies unterstreicht die Dringlichkeit des Klimawandels und fordert konkrete Maßnahmen zur Gegensteuerung. Vor diesem Hintergrund werden Diskussionen über Nachhaltigkeit, Umweltschutz und Klimawirksamkeit des eigenen Verhaltens, von Produkten und Dienstleistungen immer interessanter und wichtiger als je zuvor. Produkte und Dienstleistungen mit einem geringen CO₂-Footprint haben daran einen wesentlichen Anteil.

Derzeit brauchen wir umgerechnet rund 1,7 Erden¹. Am 29.7. 2019 war Welterschöpfungstag (Earth Overshoot Day). Dieser „Overshoot“-Zustand entsteht, weil die natürlichen Ressourcen über das verfügbare Angebot oder die Regenerationsfähigkeit der Erde hinaus nachgefragt werden. Aktuell gehen etwa 60% dieser Übernutzung auf das Konto der überschüssigen CO₂-Emissionen². Der „Earth Overshoot Day“ wird jährlich immer früher erreicht.

Entlang des gesamten Produktionsprozesses werden Ressourcen, wie Energie und Rohstoffe eingesetzt, umgewandelt bzw. verbraucht. Jeder einzelne Produktionsschritt hat Auswirkungen auf die Umwelt. Produkte, die nur zur einmaligen Anwendung produziert werden, müssen jedes Mal neu hergestellt werden und verbrauchen dabei immer wieder Ressourcen.

Im Rahmen eines Vorprojektes „Mehrweg-Displays am Point of Sale - Blickfang ohne Abfall“³ hat sich gezeigt, dass durch den Einsatz von MW-Displays große Mengen an Abfällen (Einwegkartonagen) eingespart werden können. Weiters hat sich gezeigt, dass ebenfalls eine Zeitersparnis bei der Zusammensetzung und Beschichtung der MW-Displays möglich ist.

Ein weiterer Vorteil von Mehrwegsystemen gegenüber Einwegsystemen liegt in der höheren Stabilität, wodurch Mehrwegsysteme geringere Bruchquoten aufweisen. Dadurch werden Beschädigungen von Waren reduziert. Dies verbessert wiederum die ökologische und ökonomische Performance von Mehrwegsystemen⁴.

¹ WWF: Living Planet Report, 2018

² <http://www.footprint.at/index.php?id=eod2019info>, abgerufen am 16.12.2019

³ Mehrweg-Displays am Point of Sale - Blickfang ohne Abfall – Erarbeitung und Umsetzung einer Mehrweg-Lösung für Verkaufs-Displays: HIETLER P. und PLADERER C., pulswerk GmbH, finanziert durch die Abfallvermeidungs-Förderung der Sammel- und Verwertungssysteme für Verpackungen, in Kooperation mit Ottakringer Brauerei und Spar. Wien, 2018

⁴ MTV 2015 in Wien: HIETLER P. und PLADERER C., im Auftrag der Initiative natürlich weniger Mist, Wien, 2015

3. Methodische Ansätze zur ökologische Relevanzenerhebung

Die Bilanzierung des **CO₂-Footprints** (Bewertung der CO₂-Bilanz) von Produkten ist an eine Ökobilanz nach ISO 14044 sowie der „Product Environmental Footprint Category 1 Rules Guidance“⁵ angelehnt. Die Bilanzierung des CO₂-Footprints ist ein Verfahren zur Erfassung und Bewertung von CO₂-Äquivalenten von Produkten, Prozessen, Dienstleistungen etc. über den gesamten Lebensweg, das heißt von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung.

Die Durchführung einer CO₂-Bilanzierung ist angelehnt an den Rahmennormen einer Ökobilanz gem. ISO 14044⁶ und umfasst vier Arbeitsschritte:

1. Festlegung des **Ziels** und **Untersuchungsrahmens**
2. **Sachbilanz**
3. **Wirkungsabschätzung**
4. **Auswertung**

Um Bilanzen eines funktionsgleichen Produktes tatsächlich vergleichen zu können, müssen dieselben Zielvorgaben, dieselbe funktionelle Einheit und dieselben Systemgrenzen gewählt werden. Dadurch ist gewährleistet, dass die Ergebnisse einen vergleichbaren zeitlichen und räumlichen Geltungsbereich abbilden.

Mit der Zielvorgabe wird die detaillierte Beschreibung von Ziel und Gegenstand der Untersuchung gefordert und das Erkenntnisinteresse präzise definiert. Im Zuge der Zieldefinition wird auch die funktionelle Einheit als Maß für den Nutzen des Produktionssystems festgelegt. Ein Vergleich von mehreren Produktalternativen macht nur Sinn, wenn die im ökologischen Produktlebenszyklus anfallenden Umwelteinwirkungen bei allen untersuchten Alternativen auf die gleiche funktionale Einheit abgestellt werden.

Im Zuge der **Zieldefinition sind auch die Systemgrenzen zu definieren**, um den zeitlichen und räumlichen Geltungsbereich abschätzen zu können. Grundlage einer sorgfältigen Bilanz muss eine möglichst vollständige Erfassung der vor- und nachgeschalteten Prozesse sein, wobei der Wahl der Abschneidekriterien eine wichtige Rolle zukommt (siehe Kapitel 4).

Bei der Aufstellung der **Sachbilanz, werden sämtliche Input-Output-Flüsse** entlang des Lebensweges des untersuchten Produktes ermittelt und zusammengestellt (siehe Kapitel 5).

Die anschließende **Wirkungsabschätzung** besteht aus der Zuordnung der Sachbilanz erstellten Stoffflüsse zu einzelnen Wirkungspotentialen. (im vorliegenden Fall ist dies der Treibhauseffekt in Kohlendioxid-Äquivalenten (CO_{2eq.})). Die Klimarelevanz beschränkt sich bei der Berechnung und Auswertung allein auf den Wirkungsindikator Einfluss auf das Klima durch das Treibhauspotential (Global Warming Potential, GWP) und gestattet daher vergleichende Aussagen zur Klimawirksamkeit der betrachteten Produkte (siehe Kapitel 6).

Bei der **Auswertung** wird die Wirkungsabschätzung bzw. Ergebnisse der Bilanzierung interpretiert, Schlussfolgerungen und Empfehlungen abgeleitet sowie eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt (siehe Kapitel 7 und 8).

⁵ European Commission (2017): PEFCR Guidance document, - Guidance for the development of Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCRs). Version 6.3. Brussels

⁶ DIN EN ISO 14044, 2006: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen.

4. Ziel und Untersuchungsrahmen

Das Ziel der vorliegenden Studie ist, ein Vergleich der Klimawirksamkeit bzw. Darstellung einer etwaigen Vorteilhaftigkeit zwischen verschiedene Display-Systemen (Mehrweg und Einweg).

Die Ergebnisse beziehen sich **100 Produkt-Promotions (funktionelle Einheit)**. Dazu werden vier Display-Systeme verglichen:

- Mehrweg-Display (MW-Display)
- Einweg-Displays (EW-Displays) mit 6 kg Eigengewicht
- Einweg-Display mit 8 kg Eigengewicht
- Einweg-Verbund-Display mit 7,5 kg Eigengewicht

Nicht berücksichtigt ist das EoL (Recyclingszenario) für den MW-Display, da der Betrachtungsrahmen nach den 100 Umläufen endet.

Weiters wurden Bruchquoten von Displays nicht berücksichtigt, da hier der Bruch des zu präsentierenden Produktes wahrscheinlich eine weit höhere Auswirkung auf die CO₂-Bilanz hat als die erneute Produktion eines Displays. Die Bruchquote würde bei einem EW-Display um ein Vielfaches höher sein als bei einem MW-Display.

5. Sachbilanz

Folgende Punkte wurden bei der Berechnung der CO₂-Bilanz berücksichtigt:

- Herstellung des Polypropylens und Polycarbonats
- Herstellung der Kartonagen für EW-Displays und Branding des MW-Displays
- Herstellung der LDPE-Folien für die Transportsicherung des MW-Displays
- Transportweg von Herstellungsort der Materialien für die Displays zum Ort des Co-Packings
- Transportweg vom Co-Packer über den LEH zurück zum Co-Packer oder zum Entsorger
- Berücksichtigung von End of Life Allokationen (EOL) wie bspw. Recycling von Kartonagen

Bei Transporten wurde davon ausgegangen, dass ein LKW rd. 30 Liter Diesel auf 100 km benötigt. Es wurde weiters angenommen, dass jeweils eine volle Ladung mit Displays mit einem LKW vom Produktionsort zum Ort der Verwendung transportiert werden. Ein LKW kann 5.676 Tassen der Mehrweg-Displays (dies entspricht rd. 1.000 Displays) oder rd.1.300 Kartonagen für die EW-Displays transportiert werden.

Weitere Annahmen waren noch der Transport von den für den LEH gebauten Displays vom Co-Packer zum Lager des LEH, weiter in die Filiale und wieder zurück. Es wurden 150 Kilometer Transportstrecke für alle Systeme angenommen.

Ein Karton wird im Durchschnitt rd. sechsmal rezykliert. Die Recyclingquote liegt in Österreich bei rd. 85 %⁷, dies reflektiert, dass die Materialqualität mit jedem Kreislauf abnimmt. Auf Basis dessen wurden Auswirkungen und „Benefits“ der Kartonagenherstellung berechnet. Es ist davon auszugehen, dass Kartonagen die über den LEH getrennt erfasst werden, ausschließlich einer stofflichen Verwertung zugeführt werden und somit keine Primärenergieträger in einer Verbrennung ersetzen. Es wurde davon

⁷ Bundesabfallwirtschaftsplan 2017, BMNT, Wien

ausgegangen, dass die EW-Displays aus Kartonagen einen Anteil an rezyklierten Sekundärrohstoffen von 80 % aufweisen.

Die verwendeten Daten wurden durch einen Fragebogen und Recherchetätigkeiten erhoben und durch Datensätze der Datenbank Ecoinvent 3 ergänzt. Folgende Tabelle zeigt die Sachbilanz:

Bezeichnung	Masse-Display	Material	Produktionsort	Distanz [km]	Energiebedarf Herstellung [kWh]	Transportsicherung
Mehrweg-Display	5 Tassen a 2,3 kg	Polypropylen und Polycarbonat	Israel/Europa	~4.000	~4,5 pro Tasse	0,2 kg LDPE Folie
EW-Display (6kg)	6	Kartonagen	Europa	~500	~2 pro kg Kartonage	1,5 kg Kartonage
EW-Display (8kg)	8	Kartonagen				
EW-Display (Verbundstoff)	7 kg Kartonage, 0,5 kg Polypropylen	Kartonagen und Polypropylen				

Tabelle 1: Daten zur Berechnung der CO₂-Bilanz

Die in Tabelle 1 dargestellten Daten zeigen, dass ein durchschnittliches MW-Display aus 5 Tassen a 2,3 kg (in Summe 11,4 kg) besteht. Das verwendete Material ist Polypropylen und Polycarbonat und der Produktionsort ist Israel oder Europa (je nach Nachfrage). Die vom Herstellungsort angenommenen einmaligen Transportkilometer nach Österreich wurden mit durchschnittlich 4.000 km angenommen. Die Tassen werden durch Spritzgussverfahren mit einem Energieaufwand von rd. 4,5 kWh pro Tasse hergestellt. Die vom Co-Packer für den LEH fertig gebauten MW-Displays werden mit einer LDPE Folie für den Transport gesichert. Des Weiteren wurde eine Lebensdauer eines **Mehrweg-Displays von 100 Umläufen** angenommen, wobei davon auszugehen ist, dass diese noch höher sein wird (in Anlehnung an eine Mehrwegklappkiste). Zusätzlich wurde noch beim MW-Display das Branding mit Kartonagen mit einer Masse von 1,1 kg in der Bewertung eingerechnet. Diese muss bei jedem Umlauf erneut produziert werden.

Bei den EW-Displays wurde ein 6 kg und ein 8 kg schweres aus Kartonagen hergestellte Displays sowie ein EW-Verbund-Display besteht neben 7 kg Kartonagen noch aus 0,5 kg Polypropylen verglichen. Die Kartonagen werden in ganz Europa produziert und nach Österreich zum Co-Packer transportiert werden. Dabei wurden durchschnittliche Transportkilometer von 500 km angenommen. Die Herstellung eines Kilogramms Kartonage benötigt einen Energiebedarf von rd. 2 kWh. Die Transportsicherung eines vom Co-Packer für den LEH gebauten EW-Displays besteht aus rd. 1,5 kg Kartonagen (Kartonagenstülper).

6. Wirkungsabschätzung und Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die berechneten Ergebnisse der Auswirkungen der zu vergleichenden Systeme dargestellt. Auf Basis der „Product Environmental Footprint Category 1 Rules Guidance“ wurden für Kartonagen End of Life-Szenarien berechnet.

Bei der Errechnung der CO_{2eq} -des Energiebedarfes wurde die Kennzahl eines europäischen Energiemix herangezogen. Der Grund dafür ist, dass die Rohmaterialien der Displays aus ganz Europa stammen und keine weiteren Spezifizierungen getroffen werden können.

Unter Berücksichtigung des gesamten Lebensweges einer **Kartonage** bedeutet dies, dass die **Herstellung von einem Kilogramm Kartonage rd. 0,57 kg CO_{2eq} verursacht**. Auswirkungen des Transports sowie der Transportsicherung werden im Weiteren noch berücksichtigt und für das Ergebnisse herangezogen. In Abbildung 3 ist das System der Kartonagenherstellung unter Berücksichtigung der Auswirkungen und „Benefits“ dargestellt.

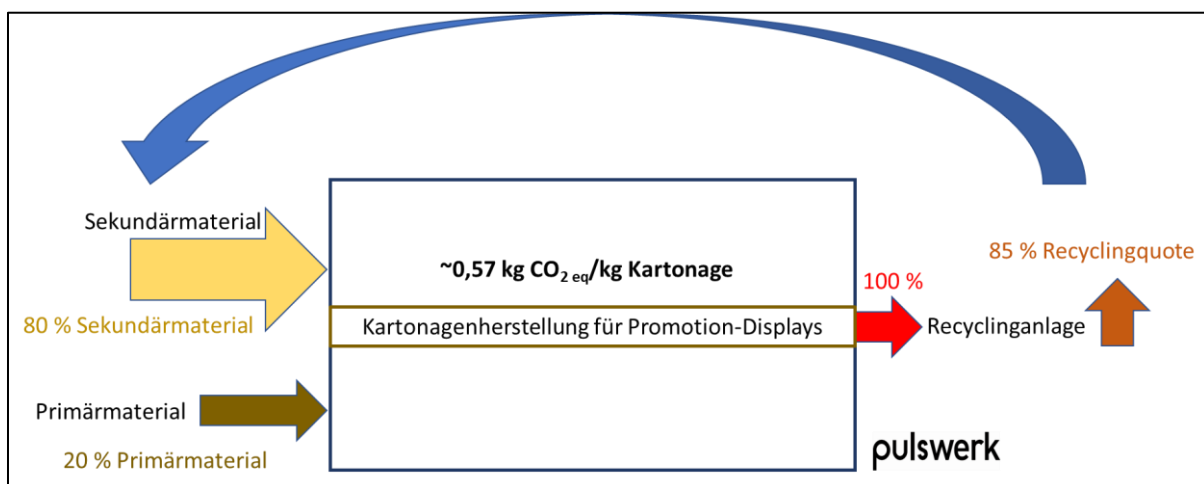


Abbildung 3: Auswirkungen und „Benefits“ bei der Herstellung eines Kilogramms Kartonagen für ein Einweg-Display

Die Herstellung eines **Mehrweg-Displays verursacht rd. 57,1 kg CO_{2eq}** . (mit 5 Tassen und einer Gesamtmasse von rd. 11,4 kg). Hinzukommen noch Emissionen durch den Transport vom Produktionsort nach Österreich, die Transportkilometer je Umlauf (zwischen LEH und Displaybau) sowie der Transportsicherung.

In Abbildung 4 sind die Ergebnisse grafisch dargestellt. Das Mehrweg-Display ist im Vergleich zu allen dargestellten EW-Displays vorteilhafter. Das Einsparungspotential des Mehrweg-Systems im Vergleich zu den EW-Systemen bei 100 Produkt-Promotions beträgt zwischen rd. 60 % zum 6 kg Einweg-Kartonagen-Display und rd. 70 % beim Einweg-Verbund-Display.

Das MW-Display weist im Vergleich zu den EW-Displays bei 100 Produkt-Promotions ein Einsparungspotential von rd. 400 bis 600 kg CO_{2eq} auf.

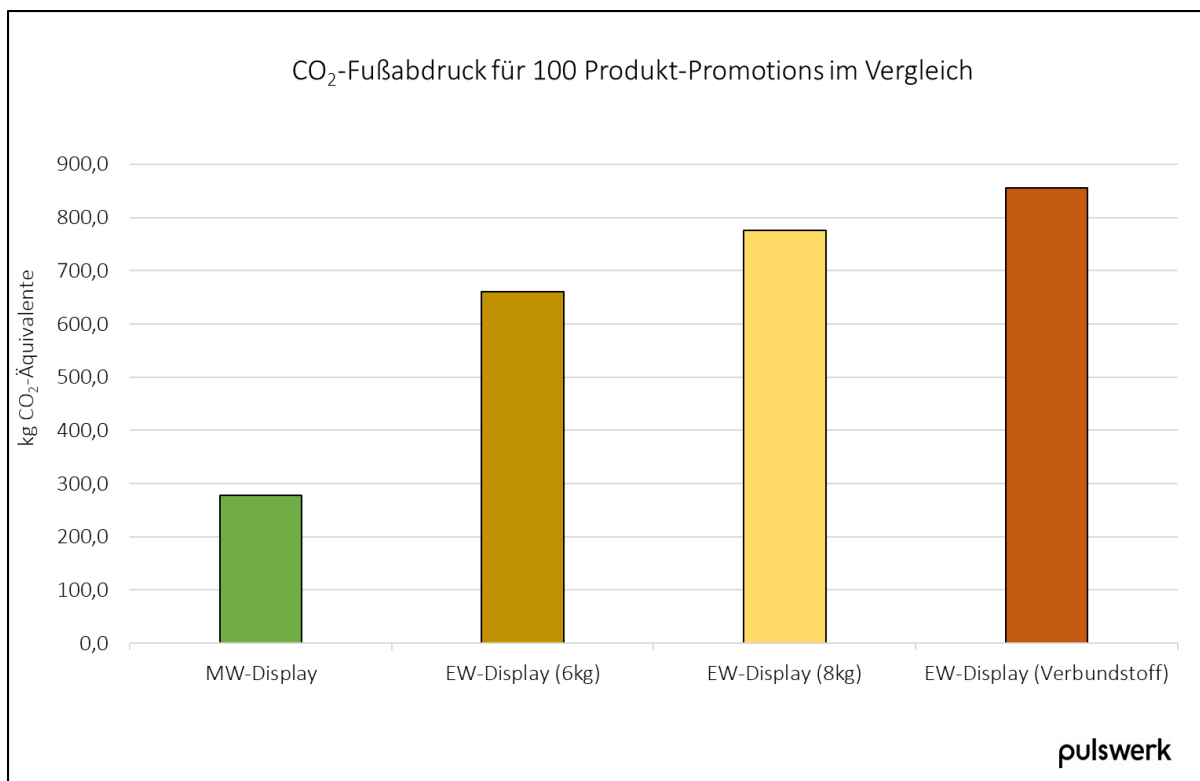


Abbildung 4: CO₂-Äquivalente der zu vergleichenden Display-Systeme bei 100 Produkt-Promotions

7. Sensitivitätsanalyse

Die Sensitivitätsanalyse bewertet, wie Kennzahlen auf kleine Änderungen von Eingangsparametern reagieren. Bei der Durchführung einer CO₂-Bilanzierung ist es teilweise erforderlich, Annahmen zu treffen, die nicht in ausreichender Weise empirisch belegt oder objektiv begründbar sind. Bei einer Sensitivitätsanalyse werden Parameter variiert und die Änderung des Ergebnisses betrachtet. Die Sensitivitätsanalyse ist ein wichtiger Teil jeder Bilanzierung. Die Ergebnisse sollen einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden. Dadurch können unter anderem Stellschrauben identifiziert werden, die bei einer Änderung große Auswirkungen auf das Gesamtergebnis erzielen.⁸

⁸ Life Cycle Assessment -Theory and Practice: Michael Z. Hauschild et al. Springer International Publishing AG 2018, Dänemark 2018

Folgende Sensitivitätsanalysen wurden durchgeführt:

1. Abhängigkeit des CO₂-Fußabdrucks von der Umlaufzahl des MW-Displays

Es wurde untersucht, wie viele Umläufe ein MW-Display benötigt bis die aufgewendeten CO_{2eq}-amortisiert werden. Bei jedem Umlauf eines MW-Displays muss im Vergleich dazu ein neues EW-Display hergestellt werden. Der Vorteil eines Mehrwegsystems liegt in der Anzahl seiner Umläufe. Die einmalig aufgewendeten Emissionen des MW-Displays (Herstellung und Transport nach Österreich) werden im Verhältnis zu den EW-Displays auf die Umläufe aufgeteilt. EW-Displays müssen bei jedem Umlauf immer wieder hergestellt werden und es werden daher pro Umlauf die Aufwendungen benötigt.

In Abbildung 5 sind die Ergebnisse bezüglich der Amortisierung der Emissionen durch die Anzahl an Umläufen eines MW-Displays grafisch dargestellt. Es zeigt sich, dass das MW-Display trotz hoher CO_{2eq} im Zuge des Herstellungsprozesses und des Transportweges binnen weniger Umläufe bezüglich vorteilhafter gegenüber den Einwegsystemen wird. Nach rd. 10 Umläufen des MW-Displays wird dieser Punkt im Vergleich zum EW-Verbunddisplay, bei rd. 11 Umläufen beim 8 kg EW-Kartonagendisplay und bei rd. 14 Umläufen beim 6 kg EW-Kartonagendisplay erreicht.

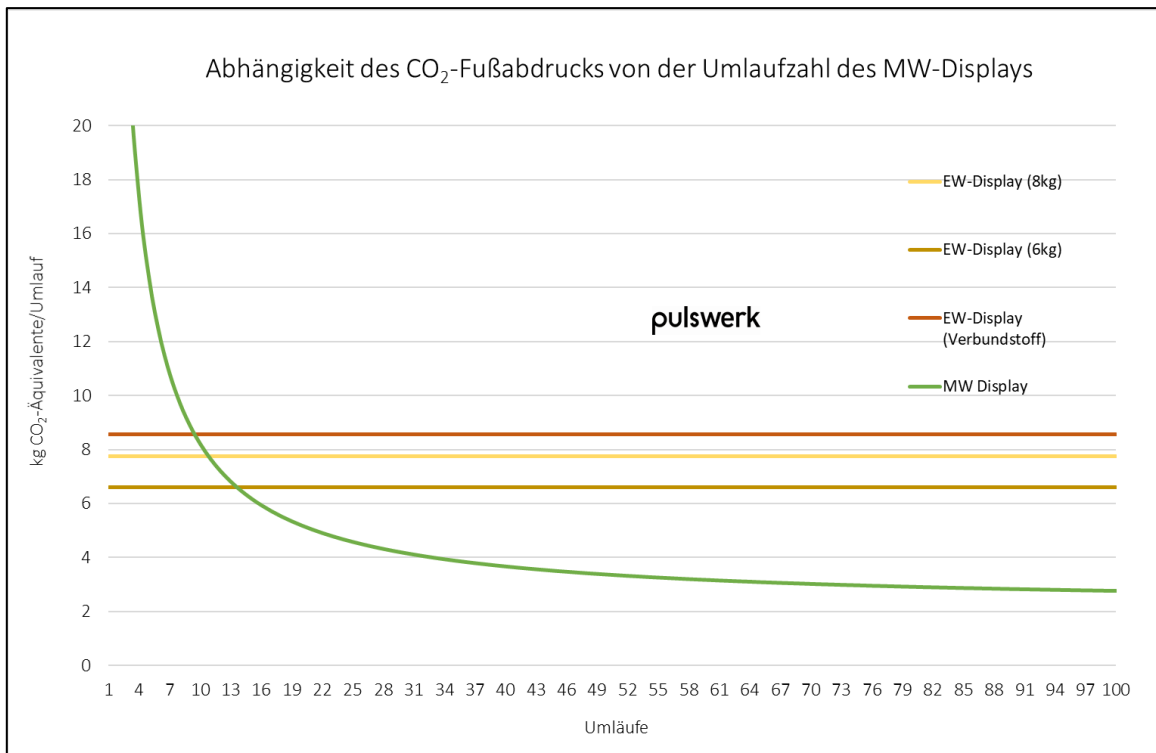


Abbildung 5: Abhängigkeit des CO₂-Fußabdrucks von der Umlaufzahl des MW-Displays

2. Verwendung von Emissionsfaktoren von „Pro Carton“

Im Zuge der Sensitivitätsanalyse werden die von „Pro Carton“⁹ dargestellten Ergebnisse der CO_{2eq} für die Herstellung von 1 kg Karton dargestellt. Im Rahmen einer von „Pro Carton“ veröffentlichten CO₂-Bilanz von Kartonverpackungen wurde errechnet, dass die Herstellung rd. 0,326 kg CO_{2eq} pro Kilogramm Kartonage emittiert wird¹⁰. Die Berechnung dieses Wertes kann nicht weiter nachvollzogen werden.

⁹ Pro Carton ist der europäische Verband der Karton- und Kartonagenhersteller.

¹⁰<https://www.procarton.com/wp-content/uploads/2019/10/Carbon-Footprint-Report-2019-Exec-Summary-German.pdf>, abgerufen am 10.01.2020

Auch bei der Berücksichtigung dieses Wertes zeigt sich, dass das MW-Display in Bezug auf die Emission von $\text{CO}_{2\text{eq}}$ bei 100 Produkt-Promotions vorteilhafter als alle dargestellten EW-Displays. Das Einsparungspotential an $\text{CO}_{2\text{eq}}$ beim MW-Display bei 100 Produkt-Promotions bewegt sich zwischen rd. 40 % beim 6 kg EW-Display und 60 % beim Verbund-Display. Das MW-Display wird in diesem Fall ab dem 15 Umlauf im Vergleich zum EW-Verbund-Display, beim 20 Umlauf im Vergleich zum 8 kg EW-Kartonagen-Display und ab dem 24 Umlauf beim 6 kg EW-Kartonagen-Display vorteilhaft.

3. Reduktion von Einwegmaterialien beim MW-Display

Die Stellschrauben beim MW-Display liegt ganz klar auf den verwendeten Einwegmaterialien, wie beispielsweise Kartonagen für das Branding des MW-Displays. Wenn auf das Branding verzichtet werden würde, würden sich die Einsparungspotentiale bei 100 Produkt-Promotions im Vergleich zu den EW-Displays bei rd. 70 % bis 80 % bewegen.

4. Erhöhung von Mehrwegkomponenten beim MW-Display

Ein weiteres Ergebnis der Sensitivitätsanalyse ist, dass es in Bezug auf $\text{CO}_{2\text{eq}}$ so gut wie keinen Unterschied macht, ob für das MW-Displays zusätzliche Tassen verwendet werden.

5. Reduktion der Lebensdauer von MW-Displays

Eine weitere Erkenntnis in Bezug zur Nutzungsdauer ist, dass auch wenn diese von 100 auf 50 Umläufen halbiert werden würde, das MW-System eindeutig weniger $\text{CO}_{2\text{eq}}$ im Gegensatz zu den verglichenen EW-Systemen aufweist.

6. Reduktion des Gewichtes des EW-Displays

Das MW-Display ist in Bezug einer CO_2 -Bilanzierung vorteilhafter bzw. gleichwertig bei 100 Produkt-Promotions im Vergleich zu einem EW-Display aus Kartonagen von mindestens 2 kg Gewicht.

8. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Bilanzierung weist aus, dass bei 100 Produkt-Promotions das MW-Display eindeutige Umweltvorteile gegenüber den drei verglichenen EW-Displays bietet.

Folgende Schlussfolgerungen wurden auf Basis der Ergebnisse formuliert:

- Das Einsparungspotential des MW-Displays bei 100 Produkt-Promotions liegt im Vergleich zu den EW-Displays zwischen rd. 60 % und 70 % bzw. zwischen rd. 400 bis 600 kg $\text{CO}_{2\text{eq}}$.
- Die Anzahl an Umläufen ist ein relevanter Faktor für das MW-Display. Es zeigt sich, dass das MW-Display schon binnen weniger Umläufe bezüglich $\text{CO}_{2\text{eq}}$ vorteilhafter gegenüber den Einwegsystemen wird. Die Vorteile zeigen sich im Vergleich zum EW-Verbunddisplay nach 10 Umläufen, im Vergleich mit dem 8 kg EW-Display bei 11 Umläufen und beim 6 kg EW-Display bei 14 Umläufen.

- Die Vorteilhaftigkeit des MW-Displays steigt bei einer längerer Lebensdauer sowie bei der Einsparung von Einwegmaterialien für das Branding.
 - Bei einem gänzlichen Verzicht auf das Branding, erhöhen sich die Einsparungspotentiale im Vergleich zu den EW-Displays weiter. Einwegmaterialien für das MW-Display wie die Kartonagen für die Markenkennzeichnung (Branding) oder die Transportsicherungen (Wickelfolie) müssen bei jedem Umlauf neu produziert werden und wirken sich auf das Ergebnis sichtlich aus.
 - Die Erhöhung der Anzahl an Tassen für den MW-Display hat kaum Auswirkungen auf die CO₂-Bilanz.
- Das MW-Display ist in Bezug einer CO₂-Bilanzierung bei 100 Produkt-Promotions vorteilhafter bzw. gleichwertig im Vergleich zu einem EW-Display aus Kartonagen von mindestens 2 kg Masse.
- Auch unter Verwendung von Daten und Werten, welche Bilanzierung zu Gunsten der EW-Displays verändert, bleibt das MW-Display eindeutig vorteilhafter. Diese Ergebnisse stärken die in dieser Studie getroffenen Aussagen und Erkenntnisse.
- Das MW-Display zeigt abfallvermeidende Effekte sowie eine Zeitersparnis beim Bau der Displays im Vergleich zu EW-Displays. Es hat sich im Rahmen eines Vorprojektes „Mehrweg-Displays am Point of Sale - Blickfang ohne Abfall“¹¹ gezeigt, dass durch den Einsatz von MW-Displays große Mengen an Abfällen (Einwegkartonagen) eingespart werden können. Weiters hat sich gezeigt, dass ebenfalls eine Zeitersparnis bei der Zusammensetzung und Beschichtung der MW-Displays möglich sind.
- Das MW-Display ist in aller Regel stabiler als vergleichbare EW-Displays. Dies erleichtert die Arbeitsprozesse für die MitarbeiterInnen in den Filialen, schützt die Produkte besser und das Display selbst erleidet weniger Bruch. Dadurch werden Beschädigungen von Waren reduziert. Dies verbessert die ökologische und ökonomische Performance von Mehrwegsystemen zusätzlich¹².

Auf Basis der Ergebnisse formulieren die Autoren folgende Empfehlungen:

- Einsatz von MW-Displays am Point of Sale im Lebensmitteleinzelhandel, um die Umweltauswirkungen von Produkt-Promotions zu reduzieren.
- Reduktion von Einwegmaterialien beim MW-Display, damit die Umweltperformance weiter verbessert werden kann.
- Bepfandung der MW-Displays zur Erhöhung der Rücklaufquote, damit das MW-Display im System gehalten wird und um die technisch möglichen Umlaufzahlen zu erreichen.
- Reparatur von beschädigten MW-Displays, um die Ressourceneffizienz zu erhöhen.

¹¹ Mehrweg-Displays am Point of Sale - Blickfang ohne Abfall – Erarbeitung und Umsetzung einer Mehrweg-Lösung für Verkaufs-Displays: HIETLER P. und PLADERER C., pulswerk GmbH, finanziert durch die Abfallvermeidungs-Förderung der Sammel- und Verwertungssysteme für Verpackungen, in Kooperation mit Ottakringer Brauerei und Spar. Wien, 2018

¹² MTV 2015 in Wien: HIETLER P. und PLADERER C., im Auftrag der Initiative natürlich weniger Mist, Wien, 2015