



EINWEG VS. MEHRWEG

Wissenschaftliche Hinterfragung vorgefasster Meinungen



Papier-Einwegverpackungen in Schnellrestaurants zu verwenden ist besser für die Umwelt als Mehrweggeschirr, stellt eine neue europäische Studie von Ramboll fest.

Die Studie stellt die gängige Meinung, dass Mehrweggeschirr eine geringere Umweltbelastung aufweist, in Frage.

Januar 2021

Ökobilanzstudie durchgeführt von RAMBOLL für
EPPA - European Paper Packaging Alliance

Dokumenttyp
Zusammenfassung

EINLEITUNG

Ramboll¹ wurde von der European Paper Packaging Alliance (EPPA²) als technischer Berater benannt und mit der Durchführung einer Ökobilanzstudie zum Vergleich zwischen Einweggeschirr aus Papier und gleichwertigem Mehrweggeschirr in Schnellrestaurants (Quick Service Restaurants, nachstehend „QSRs“) nach den ISO-Normen 14040 und 14044 beauftragt. Die Studie soll als Diskussionsgrundlage für die Gespräche mit Behördenvertretern zur aktuellen Rechtsentwicklung in der Europäischen Union und im Vereinigten Königreich im Bereich der Kreislaufwirtschaft und Abfallvermeidung dienen.

Insbesondere möchte die EPPA den politischen Entscheidern damit technisch-wissenschaftliche Daten zur Förderung der Anwendung der Abfallrahmenrichtlinie von 2008 zur Hand geben, die besagt: *„Bei Anwendung der Abfallhierarchie nach Absatz 1 treffen die Mitgliedstaaten Maßnahmen zur Förderung derjenigen Optionen, die insgesamt das beste Ergebnis unter dem Aspekt des Umweltschutzes erbringen. Dies kann erfordern, dass bestimmte Abfallströme von der Abfallhierarchie abweichen, sofern dies durch Betrachtung des Lebenszyklusses hinsichtlich der gesamten Auswirkungen der Erzeugung und Bewirtschaftung dieser Abfälle gerechtfertigt ist.“* (Richtlinie 2008/98/EG Artikel 4 Absatz 2)

Die Studie reiht sich ein in die laufende Debatte zur Umweltleistung von Einweg- und Mehrwegprodukten und wendet einen systembasierten Ansatz an (umfassende Optionen für das in QSRs für den In-House-Verzehr verwendete Geschirr), indem beide Systeme in den Blick genommen und die gleichen Funktionen **von Einweg- und Mehrwegprodukten, die in einem durchschnittlichen QSR Einsatz finden, untersucht und miteinander verglichen werden.**

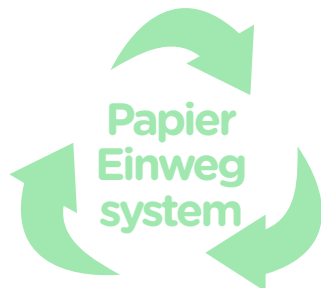
Als funktionelle Einheit wurde der Verzehr im Lokal von Speisen und Getränken auf Einweg- oder Mehrweggeschirr (einschließlich Becher, Deckel, Teller, Behälter und Besteck) in einem durchschnittlichen QSR an 365 Tagen in Europa unter Beachtung der geltenden Betriebs- und Hygienestandards sowie der QSR-spezifischen Merkmale (z. B. Spitzenzeiten, Durchsatz der angebotenen Speisen) verwendet.

¹ Ramboll ist ein unabhängiges dänisches Ingenieurunternehmen, das den zweiten Platz unter den wichtigsten Umweltberatungsfirmen in Westeuropa einnimmt und aktuell auch die Europäische Kommission zu verschiedenen Fragen berät.

² Die EPPA ist eine Allianz zur Vertretung der Interessen von Lieferanten und Herstellern von erneuerbaren und nachhaltigen Produkten und Verpackungen aus Papier, Pappe und Karton für die Lebensmittelindustrie und Gastronomie. Mitglieder sind z. B. AR Packaging, CEE Schisler Packaging Solutions, Huhtamaki, Iggesund/Holmen, Mayr-Melnhof Karton, Metsä Board, Paper Machinery Corporation, Reno De Medici, Seda International Packaging Group, Smith Anderson, Stora Enso, WestRock.

1. Vergleichende Analyse

Für die vergleichende Analyse werden zwei grundsätzlich verschiedene Systeme untersucht:



Einweg

Das derzeit übliche System in QSRs basierend auf Einwegprodukten aus Karton

falls beschichtet, Polyethylengehalt < 10 % w/w

VS.



Mehrweg

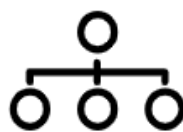
Alternatives System basierend auf verschiedenen Mehrwegoptionen, entweder aus Kunststoff (PP) oder aus Keramik, Glas, Metall und Kunststoff (PP); Spülen und Trocknen erfolgen entweder im Haus oder außerhalb

Diese Studie unterscheidet sich von anderen Analysen im gleichen Forschungsgebiet in folgender Hinsicht:



1. Geografischer Erfassungsbereich

Der geografische Raum ergibt sich aus den Annahmen zu den Systemen (z. B. Recyclingraten) und den Hintergrunddaten (z. B. Strom aus dem Netz), da die Sachbilanzdaten für die Herstellungsphase bestimmter Produkte standortspezifisch sind oder durchschnittliche Produktszenarien darstellen (z. B. global, EU).



2. Systemorientierter Ansatz

Hauptziel dieser Ökobilanzstudie ist es, erstmals mittels eines systemorientierten Ansatzes die Umweltleistung von Einweg- und Mehrweg-Geschirrsystemen für den In-House-Verzehr in QSRs zu vergleichen und nicht die Umweltleistung einzelner Produkte in den Fokus zu stellen.



3. Robustheit der Daten

In die Studie werden aus Primärquellen stammende Daten und Informationen zur funktionellen Einheit, Sachbilanzdaten sowie Annahmen zu den Systemen einbezogen. Die für die Systembeschreibung verwendeten Primärdaten und Informationen der QSRs (mit Bezug auf die funktionelle Einheit) stammen von Mitgliedern der EPPA, deren Marktanteile mehr als 65 % der QSRs in Europa abdecken. Dies ist von besonderer Relevanz, da frühere Ökobilanzstudien, die sich auf sekundäre Daten zu Upstreamprozessen in der Papierindustrie stützten, nicht mehr dem neuesten Stand entsprechen, was das untersuchte Einwegsystem betrifft.

In die vergleichende Ökobilanzstudie wurden insgesamt 24 verschiedene Behälter für Speisen und Getränken einbezogen, die in Schnellrestaurants* verwendet werden:



* andere Lebensmittelbehälter/Verpackungen (z. B. Messlöffel für Kaffee, Platzdeckchen, Trinkhalm) werden nicht in die Ökobilanzstudie einbezogen.

Insgesamt umfasst die vergleichende Ökobilanzstudie die Lebenszyklen von:

10 verschiedenen Einwegprodukten aus Karton
falls beschichtet, beträgt der Polyethylengehalt < 10 % w/w

14 verschiedenen Mehrwegprodukten, die in verschiedenen Szenarien und Sensitivitätsanalysen untersucht werden; als Geschirrssets werden 2 verschiedene Optionen verwendet: ein Set aus Polypropylen und eines, das PP, Keramik, Glas und Stahl für Sensitivitätsanalysen kombiniert.

2. Referenzszenarien

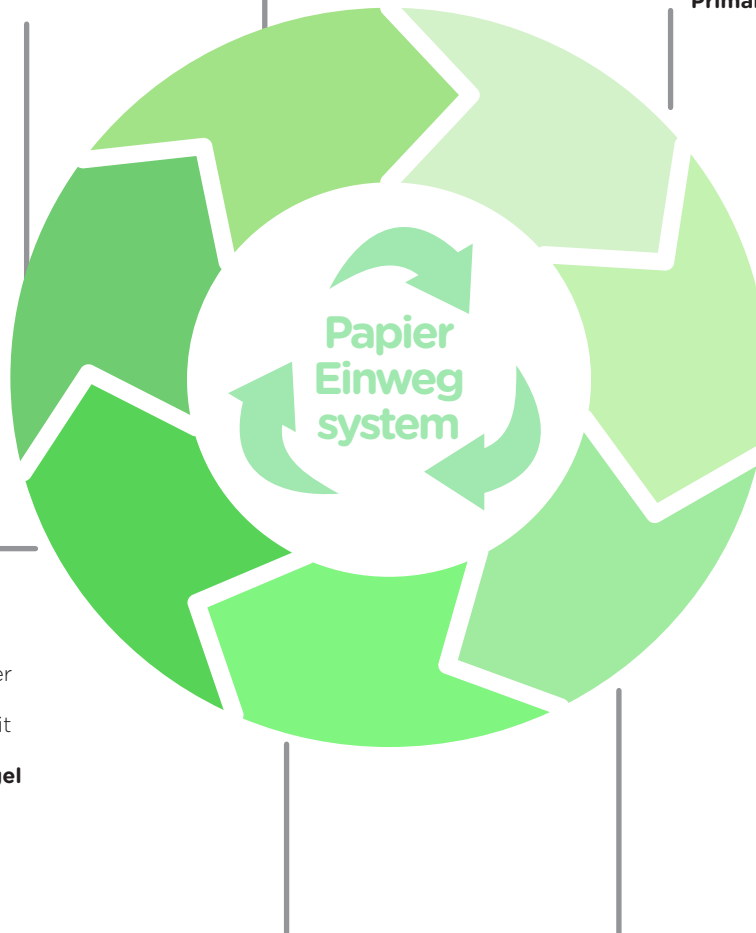
Für die Referenzszenarien wurden folgende wesentliche Annahmen zugrunde gelegt:

- Die Papierherstellung bezieht sich auf das **europäische geografische Umfeld** der Papiermühlen oder Hersteller, deren Primärdaten verwendet werden, und wird als repräsentativ für die durchschnittliche EU-Lieferkette betrachtet

- **Produkte werden ausschließlich aus Frischfaserpapier** aus europäischer, erneuerbarer, zertifizierter, nachhaltiger Forstwirtschaft hergestellt. **Die Nachforstung leistet einen sehr positiven, hohen Beitrag zur Bindung von CO₂.**

- Der **Zwischentransport** von den **Papierherstellern** zu den Papierverarbeitern wird modelliert **entsprechend den von den Verarbeitern bereitgestellten Primärdaten**

- Die Phase der **Papierverarbeitung** wird modelliert anhand der **Primärdaten** von Verarbeitern **mit Sitz in repräsentativen europäischen Ländern**



- **Lebensendphase** (Papierprodukte)
 - o 30 % Papierrecycling und 70 % Verbrennung mit Energierückgewinnung für Papier
 - o Abfall-Transportweg vom QSR zur Verbrennungsanlage wird mit 100 km angesetzt.**Papierfasern können in der Regel bis zu 7 mal recycelt werden**

- **Arten und Mengen von Verpackungsmaterialien** (Karton und PE-Folien) für alle Einwegartikel (mit Ausnahme von Besteck aus Holz) basieren auf Primärdaten der Verarbeiter

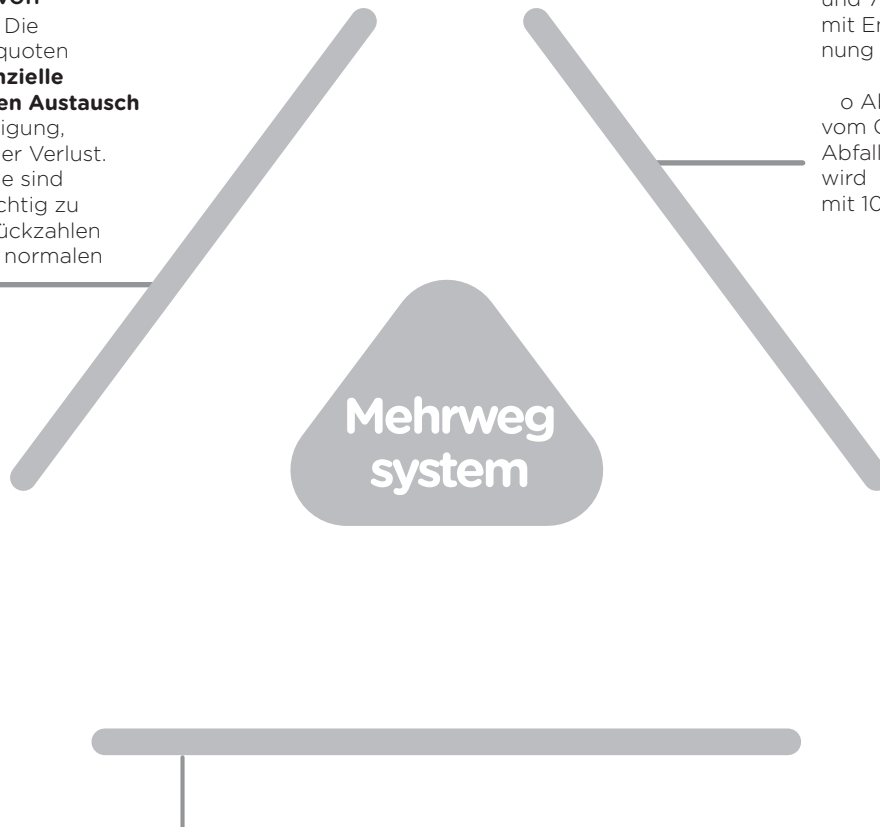
- **Papier-Produktionsabfälle** aus der **Verarbeitung** (d. h. postindustrielle Abfälle) werden im Wesentlichen recycelt, wie aus den Primärinformationen der Verarbeiter hervorgeht. **Verpackungen aus Papier und Pappe sind die am meisten recycelten Materialien in Europa mit einer Recyclingquote von rund 85,6 %**

- Bei Artikeln aus Polypropylen (PP) wird die Herstellung in Europa angenommen

• Es wird von einer durchschnittlichen Wiederverwendungsquote bei PP-Produkten von 100 ausgegangen. Die Wiederverwendungsquoten schließen auch potenzielle Gründe für vorzeitigen Austausch ein, z. B. bei Beschädigung, Flecken, Diebstahl oder Verlust. Die genannten Gründe sind in QSRs als relativ wichtig zu betrachten, da die Stückzahlen dort höher sind als in normalen Restaurants

• Lebensendphase (PP-Produkte)

- 30 % Materialrecycling und 70 % Verbrennung mit Energierückgewinnung
- Abfall-Transportweg vom QSR zur Abfallbehandlungsanlage wird mit 100 km angenommen



• Geschirrspülprozess

- Für In-House-Geschirrspüler wird ein Durchschnittsszenario verwendet, um den verschiedenen Effizienzgraden der Geräte Rechnung zu tragen
 - Es wird angenommen, dass das Geschirr im eigenen Haus in einem separaten Trocknermodul getrocknet wird, um den hygienischen Anforderungen zu genügen und wegen des hohen Trocknungsaufwands für PP-Produkte; laut Angaben aus der Literatur entfallen 30 % des Gesamtenergiebedarfs für Spülen und Trocknen auf den Trocknungsprozess; deshalb wurden die in der Literatur genannten Energiebedarfe um +30 % erhöht, falls die Trocknungsleistung des Geräts bei PP-Produkten unzureichend ist
 - Es wird angenommen, dass Reiniger und Klarspüler auf neuestem Stand der Technik verwendet werden
 - Es wird eine durchschnittliche Nachspülrate für alle Produkte von 5 % angenommen; die Annahme erfolgt, um auszuschießen, dass nach dem Spülen Schmutzreste zurückbleiben könnten
 - Es wird davon ausgegangen, dass einfache Geschirrspüler eingesetzt werden (generelle Annahme: es werden zwei weitere Geräte in einem QSR benötigt, wenn Geschirr im eigenen Haus gespült wird; zehnjährige Lebensdauer des Geschirrspülers)

Im Hinblick auf die in den Referenzszenarien getroffenen Annahmen zur Lebensendphase ist zu beachten, dass die durchschnittlichen Recyclingraten bei Kunststoffverpackungen in der EU generell niedriger sind (etwa 40 % unter dem europäischen Ziel von 55 % zu 25 %)² als bei Papierverpackungen (etwa 85 %³, das europäische Ziel ist 75 %). Aus Gründen der Datensymmetrie für den Vergleich und da keine Daten zu produktspezifischen Recyclingraten verfügbar sind, werden für beide Referenzszenarien 30 % Recycling und 70 % Verbrennung angenommen, wobei vorausgesetzt wird, dass eine sachgemäße Sortierung von Post-Verbraucher-Abfällen in der Lebensendphase unterstützt wird.

Es werden Sensitivitätsanalysen für 0 % Recycling und 100 % Verbrennung mit Energierückgewinnung und für 70 % Recycling und 30 % Verbrennung mit Energierückgewinnung für beide Systeme durchgeführt.

² <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00063/default/table?lang=de>

³ <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00063/default/table?lang=de>

PAPIER-EINWEGSYSTEM

MEHRWEG-SYSTEM



**Klima-
wandel**



SEHR SIGNIFIKANTE
VORTEILE FÜR
EINWEG

+177%

HÖHERE
AUSWIRKUNGEN
DES MEHRWEG-
REFERENZSZENARIOS



**Süßwasser-
verbrauch**



SEHR SIGNIFIKANTE
VORTEILE FÜR
EINWEG

+267%

HÖHERE
AUSWIRKUNGEN
DES MEHRWEG-
REFERENZSZENARIOS



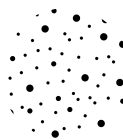
**Erschöpfung
fossiler
Ressourcen**



SEHR SIGNIFIKANTE
VORTEILE FÜR
EINWEG

+238%

HÖHERE
AUSWIRKUNGEN
DES MEHRWEG-
REFERENZSZENARIOS



**Bildung von
Feinstaub**



SEHR SIGNIFIKANTE
VORTEILE FÜR
EINWEG

+132%

HÖHERE
AUSWIRKUNGEN
DES MEHRWEG-
REFERENZSZENARIOS



**Terrestrische
Versauerung**



SEHR SIGNIFIKANTE
VORTEILE FÜR
EINWEG

+72%

HÖHERE
AUSWIRKUNGEN
DES MEHRWEG-
REFERENZSZENARIOS

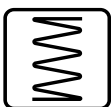


**Stratosphärischer
Ozonabbau**

MERKLICHE
VORTEILE FÜR
MEHRWEGSYSTEM

-11%

GERINGERE
AUSWIRKUNGEN
DES MEHRWEG-
REFERENZSZENARIOS



**Erschöpfung von
Metallressourcen**

MERKLICHE
VORTEILE FÜR
MEHRWEGSYSTEM

-12%

GERINGERE
AUSWIRKUNGEN
DES MEHRWEG-
REFERENZSZENARIOS



**Ionisierende
Strahlung**

SIGNIFIKANTE
VORTEILE FÜR
MEHRWEGSYSTEM

-37%

GERINGERE
AUSWIRKUNGEN
DES MEHRWEG-
REFERENZSZENARIOS



**Süßwasser-
Eutrophierung**

SEHR SIGNIFIKANTE
VORTEILE FÜR
MEHRWEGSYSTEM

-81%

GERINGERE
AUSWIRKUNGEN
DES MEHRWEG-
REFERENZSZENARIOS

Zur Interpretation des relativen in % ausgedrückten Unterschieds des jeweils angegebenen Einwegsystems zum Referenzwert (z. B. Referenzszenario) wird folgende Terminologie verwendet: <5%: marginaler Unterschied (d. h. Unsicherheitsschwelle); 5 bis 10%: kleinerer Unterschied; 10-20%: merklicher Unterschied; 20-30%: mäßiger Unterschied; 30-50%: signifikanter Unterschied; >50%: sehr signifikanter Unterschied

Kategorien der Wirkungsabschätzung

Erläuterungen



Klima- wandel

Der Klimawandel ist das entscheidende Thema unserer Zeit und wir befinden uns in einem ganz entscheidenden Moment. Die Folgen des Klimawandels sind von globaler Reichweite und erreichen bislang nicht gekannte Ausmaße – von Veränderungen der Wettermuster, die die Agrarproduktion bedrohen, bis zu steigenden Meeresspiegeln, die das Risiko katastrophaler Überschwemmungen erhöhen. Wenn wir heute keine einschneidenden Maßnahmen ergreifen, wird es in Zukunft immer schwieriger und teurer werden, den Folgen Herr zu werden. Das häufigste Treibhausgas ist Kohlendioxid (CO₂); es macht etwa zwei Drittel der Treibhausgasemissionen aus und entsteht überwiegend beim Verbrennen fossiler Brennstoffe.



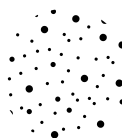
Süßwasser- verbrauch

Wasserknappheit ist ein immer drängenderes Problem in der ganzen Welt, doch bisher wissen wir nur wenig darüber, wie sich das Phänomen im Laufe der Zeit entwickelt hat. Wasserknappheit wird anhand zweier wesentlicher Begriffe analysiert, nämlich Mangel (Folgen der geringen Pro-Kopf-Verfügbarkeit) und Stress (Folgen des hohen Verbrauchs im Vergleich zur Verfügbarkeit); die beiden Begriffe stehen für die Schwierigkeit, den Bedarf der Bevölkerung zu erfüllen, während gleichzeitig die Ressourcen überbeansprucht werden. Der Wasserverbrauch hat sich von Anfang 1900 bis Anfang 2000 vervierfacht; während Anfang 1900 0,24 Milliarden Menschen (14 % der globalen Bevölkerung) unter Wasserknappheit litten, waren es Anfang 2000 schon 3,8 Milliarden (58 %). Nahezu alle subnationalen Verlaufskurven zeigen eine zunehmende Tendenz bei der Wasserknappheit.



Erschöpfung fossiler Ressourcen

Diese Wirkungskategorie steht im Zusammenhang mit der Nutzung fossiler Brennstoffe. Fossile Brennstoffe sind eine wertvolle Energiequelle und Ausgangsmaterial für Werkstoffe wie beispielsweise Kunststoff. Es gibt zwar Alternativen, doch können diese nur einen kleinen Teil unseres derzeitigen Verbrauchs ersetzen. Fossile Brennstoffe sind eine endliche Ressource und wenn sie weiterhin verbraucht werden, stehen sie zukünftigen Generationen nicht mehr zur Verfügung.

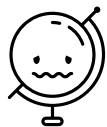


Bildung von Feinstaub

Feinstaub (Particulate Matter, PM) in der Umgebungsluft wird weltweit für eine Vielzahl von gesundheitlichen Problemen mitverantwortlich gemacht. Den größten Einfluss auf das PM_{2.5}-Niveau in Stadtgebieten hat der Autoverkehr, gefolgt von Verbrennungsaktivitäten (Biomasse, Industrie und Müllverbrennung) und Straßenstaub. In der Luft von Städten werden Feinstaubpartikel meistens mit verschiedenen gesundheitlichen Folgen für alte Menschen, Schwangere und vor allem auch Kinder als die anfälligste Gruppe in Verbindung gebracht. Einige chemische Bestandteile von Feinstaub wirken karzinogen oder mutagen und stellen damit eine ernsthafte Gefahr für die Gesundheit dar.

Kategorien der Wirkungsabschätzung

Erläuterungen



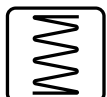
Terrestrische Versauerung

Versauernd wirkende Stoffe, die in die Atmosphäre ausgestoßen werden, beispielsweise Schwefeldioxid (SO₂) und Stickoxide (NO_x), hauptsächlich aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe, können bis zu mehreren Tagen in der Luft verbleiben und so über Tausende von Kilometern transportiert werden, während sie sich in Schwefel- und Salpetersäuren umwandeln. Schwefeldioxid, Stickoxid und Ammoniak (NH₃) als primäre Schadstoffe und ihre Reaktionsprodukte führen nach der Ablagerung zu Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung des Bodens und des Oberflächenwassers. Dieser Prozess greift in die Ökosysteme ein und führt zur sogenannten „Versauerung“. Versauernd wirkende Stoffe spielen auch beim Treibhauseffekt eine Rolle. Außerdem tragen Stickoxide zur Ozonproblemen bei (Bildung von troposphärischem Ozon, Abbau der stratosphärischen Ozonschicht) sowie zusammen mit Ammoniak zur Stickstoffüberdüngung der natürlichen terrestrischen Ökosysteme und zusammen mit Phosphat zur Eutrophierung in Gewässern.



Stratosphärischer Ozonabbau

Die Ozonschicht befindet sich zwischen 10 und 50 km über der Erdoberfläche und enthält etwa 90 Prozent des gesamten atmosphärischen Ozons. Unter ungestörten Bedingungen entsteht Ozon in der Stratosphäre als Resultat eines photochemischen Gleichgewichts unter Beteiligung von Sauerstoffmolekülen, Sauerstoffatomen und der Sonnenstrahlung. Die Ozonschicht schützt das Leben auf der Erde, denn Ozon ist der einzige Stoff, der die UV-B-Strahlung (Wellenlängen von 280 bis 310 nm) der Sonne wirksam absorbiert. UV-B-Strahlung ist in vielerlei Hinsicht für Organismen schädlich.



Erschöpfung von Metallressourcen

Der technologische Fortschritt ist Treiber für das Produktivitätswachstum in allen Industriesektoren, einschließlich der Rohstoffindustrie. Im speziellen Fall der Metall- und Mineralindustrie hat auch die natürliche Schwankung des Metallgehalts und der chemischen Zusammensetzung des Erzes im Verlauf des Abbaus insgesamt und des Verbrauchs der Ressourcen Einfluss auf das Produktivitätswachstum.



Ionisierende Strahlung

Diese Kategorie umfasst die Erzeugung von Strom aus Kohle- und Atomkraftwerken, der Transport von nuklearem Material und die Lagerung nuklearer Abfälle. Sie schließt auch die Folgen des radioaktiven Niederschlags aus den internationalen Atomwaffentestprogrammen ein. Auf diese Quellen entfallen weniger als ein Prozent der jährlichen Strahlungsexposition. Zu den weiteren Quellen gehören natürlich vorkommendes radioaktives Material, kosmische Strahlung und die Nuklearmedizin.



Süßwasser-Eutrophierung

Dieser Prozess der Verschmutzung tritt ein, wenn sich in einem See oder Fluss zu viele Pflanzennährstoffe anreichern und es in der Folge zu einem Überwachstum von Algen und anderen Wasserpflanzen kommt. Die Pflanzen sterben und zersetzen sich. Beim Zersetzen entziehen die Pflanzen dem Wasser Sauerstoff und das Leben im See, Fluss oder Strom stirbt ab. Stickstoffdünger aus der Landwirtschaft, Nährstoffe aus tierischen Fäkalien und menschlichen Abwässern sind die Hauptursachen der Eutrophierung.

3. Sensitivitätsanalyse

Für die Sensitivitätsanalyse und die jeweiligen Szenarien wurden jeweils pro System nur ein Parameter bzw. eine Annahme geändert, um die Transparenz zu wahren und die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen.

Es wurden folgende Sensitivitätsanalysen durchgeführt

1. **Einwegsystem:** Verschiedene Recyclingquoten von Karton nach Gebrauch (0 %; 70 %)
2. **Mehrwegsystem:** Verschiedene Recyclingquoten von PP-Produkten nach Gebrauch (0 %; 70 %)
3. **Mehrwegsystem:** Geänderter Bedarf an Mehrwegprodukten (30 % höher; 30 % niedriger)
4. **Mehrwegsystem:** Optimiertes Geschirrspülszenario
5. **Mehrwegsystem:** Spülen außer Haus mit Bandspülmaschine
6. **Mehrwegsystem:** Alternative Mehrwegprodukte (Geschirr aus Keramik (500 bzw. 250 mal wiederverwendet), Glas (500 bzw. 250 mal wiederverwendet), Edelstahl (1000 mal wiederverwendet) und PP (100 mal wiederverwendet);
7. **Beide Systeme:** Unterschiedlicher Zuordnungsansatz in der Lebensendphase für eingesparte Energie und Materialproduktion (50:50)

Umweltvorteile für das Einwegsystem sind durchgängig vorhanden bei allen untersuchten Szenarien im Hinblick auf Klimawandel, Süßwasserverbrauch, Erschöpfung fossiler Ressourcen, Feinstaub und terrestrische Versauerung

4. Wichtigste Erkenntnisse und Schlussfolgerung

Die von Ramboll durchgeführte Ökobilanzstudie ist in ihrem Ansatz einzigartig, da sie auf einem Vergleich von „System zu System“ basiert im Unterschied zum üblichen Konzept des Vergleichs von „Produkt zu Produkt“, der die kumulativen Auswirkungen der verschiedenen Produkte auf die Umwelt unbeachtet lässt

Die Ökobilanzstudie wurde von Ramboll nach ISO 14040 und 14044 durchgeführt und basiert auf aktualisierten Primärdaten aus folgenden Quellen:

- QSR, hinsichtlich Funktionsweise und Quantifizierung des untersuchten Systems betrifft
- Papierhersteller und Verarbeiter für Einweg-Lebensmittelverpackungen
- Geschirrspül- und Trocknerprozesse

Es wurden für beide Systeme realistische und symmetrische Hypothesen erstellt

Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass **die Umweltvorteile von Papier-Einweggeschirr durchgängig bei allen untersuchten Szenarien vorhanden sind.**

Während für das Einwegsystem eher zentralisierte, große, industrialisierte Marktteilnehmer typisch sind, die über Systeme zur kontinuierlichen Verbesserung der Umweltleistung verfügen, **können bei den Umweltfolgen von Mehrwegsystemen dezentralisierte und weniger organisierte Akteure beteiligt sein.**

Da QSRs eher standardisiert arbeitende Lokale sind, bestehen die wichtigsten Unterschiede zwischen EU-Ländern hauptsächlich bei:

- Strommix und Kohlenstoffintensität
- Lebensendphase und vorgeschriebene Recyclingquoten

Diese Ökobilanzstudie erfüllt die ISO-Normen **und wurde einer unabhängigen Bewertung durch den deutschen TÜV (Technischer Überwachungsverein) unterzogen.** Alle signifikanten Parameter sind verfügbar und repräsentativ und wurden systematisch ermittelt und sorgfältig ausgewertet. Alle Typgenehmigungen wurden geprüft. Die Bewertung und Erhebung der zugrunde liegenden Daten und Berechnungsverfahren sind transparent und nachvollziehbar

4. Wichtigste Erkenntnisse und Schlussfolgerung

Zusätzliche Einwegvorteile, die nicht in der Ökobilanz erfasst sind

PAPIER-EINWEGSYSTEM

- **Im Gegensatz zu Geschirr aus Kunststoff, Keramik oder Glas, das außerhalb von Europa eingekauft und/oder hergestellt wird, meistens in Asien und China, wird Papier-Einweggeschirr in Europa eingekauft und hergestellt.**

Im Fall von Kunststoff – dies ist das realistischste Referenzszenario – könnte eine massive Ersetzung von Papier durch Kunststoff zu hunderten Millionen Tonnen Kunststoff, der überwiegend aus China bezogen wird, pro Jahr führen, während Geschirr aus Papier oder Pappe aus nachhaltiger Forstwirtschaft in Europa stammt

- **Einweggeschirr und Einweg-Lebensmittelverpackungen eignen sich hervorragend für eine Kreislaufwirtschaft, da sie vollständig und effizient recycelt werden können:** Sie liefern wertvolle Faserprodukte, die bis zu sieben Mal für die Herstellung von Papier oder Pappe wiederverwendet werden können, und auch die dünne Kunststoffschicht, die sie enthalten, ist recycelbar. Die Stärkung des bestehenden Recyclingsystems ist eines der prioritären Ziele der EPPA.

- **Einweggeschirr und -verpackungen aus Papier sind hygienische Produkte: Sie bieten besten Schutz für die Lebensmittel und verhindern Kreuzkontamination,** wie viele Studien gezeigt haben, und sie sind die „einzige praktikable Option, um Lebensmittelhygiene, öffentliche Gesundheit. und die Sicherheit der Verbraucher sicherzustellen“ (Bericht von Professor McDowell aus dem Jahr 2020)

- **Würde die Studie auch den Take-Away-Verzehr erfassen, müssten zusätzliche Belastungen der Umwelt berücksichtigt werden:**

- **Zusätzliche Fahrten,** um das Mehrweggeschirr zurückzubringen
- **Ein weniger effizienter Energieverbrauch für das Spülen des Geschirrs** wegen der großen Zahl an kleinen Restaurants
- *Eine höhere Nichtrückgabequote für Mehrwegverpackungen je nach Pfandsystem*

- **Einwegverpackungen sind eine Schlüsselkomponente der gesamten Wertschöpfungskette,** wie sich in Corona-Zeiten gezeigt hat.

