

Vergleichende Treibhausgasbilanz von stationärem und Online-Handel

Niels Jungbluth und Catarina Rocha, ESU-services Ltd., Schaffhausen, 28.08.2023

Der Online-Konsum in der Schweiz erlangt immer grössere Bedeutung. Folglich wachsen Bedenken hinsichtlich möglicher grösserer Klimaauswirkungen, insbesondere im Falle einer hohen Retourenquote. Diese Treibhausgasbilanz zeigt, dass die Emissionen von einem Onlinekauf vergleichbar mit einem Einkauf im Laden sind und dass die Retouren vernachlässigbar sind. Die zwei grösste Emissionsverursacher sind die Produktion und der darauffolgende Transport nach Europa.

Ziel und Umfang

Die Schweizer Bevölkerung verursacht ca. 14t CO₂-eq pro Person und Jahr.¹ Somit liegt die Schweiz im weltweiten Vergleich bezüglich Konsums an der Spitze (globaler Mittelwert liegt bei knapp 5t CO₂-eq pro Person).² Die Schweizer Konsumausgaben wachsen kontinuierlich, was sich negativ auf das Klima auswirkt.³ In den letzten Jahren hat Online-Shopping an Bedeutung gewonnen, welches sich im steigenden Marktanteil widerspiegelt. Im Jahr 2022, erfolgte fast ein Fünftel des Non-Food Umsatzes online. Onlinehändler welche hauptsächlich Heimelektronik oder Mode anbieten erzielten die höchsten Erträge.⁴ Mit der wachsenden Beliebtheit des Online-Shoppings wächst auch das Bedenken hinsichtlich der potenziell erhöhten Treibhausgasemissionen. Insbesondere wird über die möglichen hohen Transportemissionen durch die hohen Retouren des Onlinehandels im Vergleich zum stationären Handel debattiert. Dieser Artikel untersucht die Treibhausgasemissionen dieser zwei Einkaufsweisen und vergleicht anhand verschiedener Szenarien ausschlaggebende Faktoren der Gesamtemissionen im Rahmen einer Praktikumsarbeit.

Vorgehen und Annahmen

Der CO₂-Fussabdruck wurde für die kurzfristigen Klimaauswirkungen (GWP 20 IPCC 2021 mit RFI-Faktor) für den Online und stationären Kauf eines T-Shirts und eines Laptops berechnet. Dabei wird zwischen Basisszenarien (*in-store* und *online*) und *max* Szenarien (*in-store max* und *online max*) unterschieden, welche ein stärker umweltbelastender Fall repräsentiert.

Für die Berechnungen werden die Herstellung, Materialbedarf, Transport, Distribution, Verkauf und Konsumentenverpackungen betrachtet, wobei die Nutzung und Entsorgung nicht berücksichtigt werden. Die Daten stammen aus der ESU-Datenbank.⁵ Die betrachteten Szenarien gehen davon aus, dass die Produkte in China hergestellt werden und per Schiff oder Flugverkehr nach Europa transportiert werden. Die Artikel durchläuft Logistik- und Paketzentren, bevor sie in einem Laden oder beim Privathaushalt in Schaffhausen landet. Für die Bestimmung der Transportwege wurden die Standorte der entsprechenden Logistikzentren der Migros (*in-store*), Zalando (T-Shirt, *online*), und Digitec (Laptop, *online*) stellvertretend gewählt. Diese Standorte, die zurückgelegenen Distanzen und die entsprechenden Verkehrsmittel sind in der unteren Tabelle 1 aufgelistet. Zusätzlich wird die Rückgabe der Ware modelliert, wobei die Ware den gleichen Weg zurück macht. Beim stationären Handel endet es im Laden, beim Onlinehandel im ursprünglichen Logistikzentrum (die weitere Verarbeitung der retournierten Artikel wird nicht berücksichtigt).

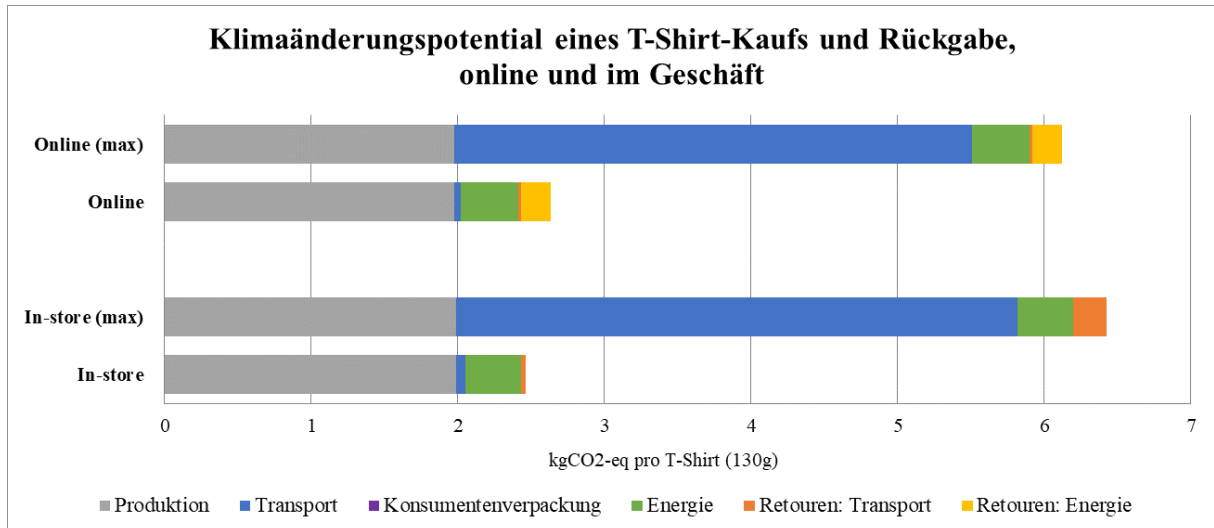
Tabelle 1 Berechnungsaufbau der Szenarien mit Standort- und Transportangaben; stationärer Einkauf in orange, online-Kauf in blau.

pro kg Ware	Einheit	In-store Migros	In-store (max) Migros	In-store Migros	In-store (max) Migros	Online Zalando	Online (max) Zalando	Online Digitec	Online (max) Digitec
Ware	-	T-Shirt	T-Shirt	Laptop	Laptop	T-Shirt	T-Shirt	Laptop	Laptop
Produktionsland	-	China	China	China	China	China	China	China	China
Transport nach Europa	-	Schiff	Flug nach ZRH	Schiff	Flug nach ZRH	Schiff	Flug nach FRA	Schiff	Flug nach ZRH
Distanz	km	19'637	9'032	19'637	9'032	19'637	8'858	19'637	9'032
Standort Logistikzentrum	-	Volketswil (CH)	Volketswil (CH)	Neuendorf (CH)	Neuendorf (CH)	Lahr (DE)	Lahr (DE)	Wohlen (CH)	Wohlen (CH)
Transport zum Logistikzentrum	-	Zug	LKW	Zug	LKW	Zug	LKW	Zug	LKW
Distanz	km	800	17.5	800	76.1	700	245	800	46.6
Logistikzentrum: Stromverbrauch	kWh	3.95	3.95	6.12	6.12	2.37	2.37	3.67	3.67
Logistikzentrum: Wärmeverbrauch	MJ	1.19	1.19	1.84	1.84	0.71	0.71	1.10	1.10
Standort Logistikzentrum (regional)	-	Gossau	Gossau	Gossau	Gossau				
Transport zum Logistikzentrum (regional)	-	Zug	LKW	Zug	LKW				
Distanz	km	70	73	190	188				
Logistikzentrum: Stromverbrauch	kWh	3.95	3.95	6.12	6.12				
Logistikzentrum: Wärmeverbrauch	MJ	1.19	1.19	1.84	1.84				
Standort Paketzentrum	-					Speyer (DE)	Speyer (DE)	Mägwil (CH)	Mägwil (CH)
Transport zum Paketzentrum	-					LKW	LKW	LKW	LKW
Distanz	km					152	152	11.5	11.5
Paketzentrum: Stromverbrauch	kWh					2.37	2.37	3.67	3.67
Paketzentrum: Wärmeverbrauch	MJ					0.71	0.71	1.10	1.10
Standort Paketzentrum (regional)	-					SH	SH	SH	SH
Transport zum Paketzentrum (regional)	-					LKW	LKW	LKW	LKW
Distanz	km					286	286	81.8	81.8
Paketzentrum: Stromverbrauch	kWh					2.37	2.37	3.67	3.67
Paketzentrum: Wärmeverbrauch	MJ					0.71	0.71	1.10	1.10
Standort Laden	-	Herblingen Markt, SH	Herblingen Markt, SH	Herblingen Markt, SH	Herblingen Markt, SH				
Transport zum Laden	-	LKW	LKW	LKW	LKW				
Distanz	km	84.1	84.1	84.1	84.1				
Laden: Stromverbrauch	kWh	3.95	3.95	6.12	6.12				
Laden: Wärmeverbrauch	MJ	1.19	1.19	1.84	1.84				
Transportmittel nach Hause	-	Mittelwert	PKW	Mittelwert	PKW	Lieferwagen	Lieferwagen	Lieferwagen	Lieferwagen
Distanz	km	6.2	6.2	6.2	6.2	20	20	20	20

Ergebnisse für das Klimaänderungspotential

In den folgenden Grafiken (Grafik 1 und 2) sind die Treibhausgasemissionen in kg CO₂-eq für den stationären und online Kauf und Rückgabe eines T-Shirts (à 130g) und eines Laptops (à 3.15kg) dargestellt. Die Gesamtergebnisse sind aufgeschlüsselt nach verschiedenen Bereichen. Das Online-Shopping für das T-Shirt Szenario schneidet knapp schlechter ab als die konventionelle Einkaufsvariante. Die eigentliche Produktion des T-Shirts (in grau) hat deutlich die grösste Klimaauswirkung und macht über 75% der Belastung aus. Der Energiebedarf der Gebäude (in grün und gelb) ist die zweitgrösste Quelle der Emissionen und ist beim Online-Handel für fast ein Viertel der Gesamtemissionen verantwortlich. Diese höheren energiebedingten Treibhausgasemissionen sind auf den klimaschädlicheren Energiemix in diesem Online-Szenario zurückzuführen. Der Transport (in blau) und die Konsumentenverpackung (in violett) tragen nur minim zur Klimabelastung bei. Die Emissionen, welche der Rückgabe des T-Shirts zugeschrieben werden kann, entspricht beim in-store Szenario 1%, beim Online-Shopping 8% der Gesamtreibhausgasemissionen. Das entspricht 0.03 bzw. 0.22 kg CO₂-eq (siehe Tabelle 2).

Dieselbe Grafik zeigt die Klimabelastungen bei dem schlechtmöglichsten Szenario, bei dem das T-Shirt per Flugzeug nach Europa geflogen wird und danach nur noch per Strassenverkehr transportiert wird. Dadurch verdoppeln sich die Treibhausgasemissionen in beiden Szenarien. Hier kommen die Emissionen mehrheitlich aus dem Flugtransport (56-57%) und der Produktion (etwa 30%). Beim stationären Einkauf macht der individuelle Transport (PKW) 7% der Treibhausgasemissionen aus. Für die Retournierung belaufen sich der Anteil auf 4%. Beim in-store Szenario steigen diese Emissionen auf 0.23 kg CO₂-eq, beim Online-Szenario bleibt es dies unverändert (siehe Tabelle 1). Grund dafür ist, dass sich lediglich das private Transportmittel beim stationären Einkauf gegenüber den Basisszenarien ändert.

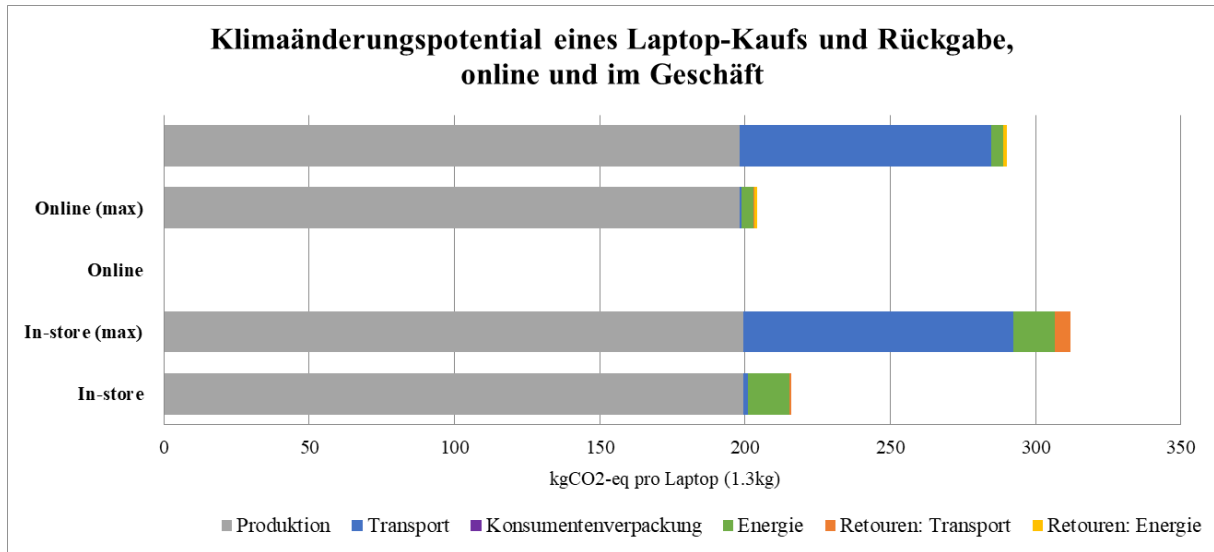


Grafik 1 Klimaänderungspotential eines T-Shirt-Kaufs und Rückgabe bei einem Online-Händler (oben) und im Geschäft (unten), nach Kategorien unterteilt.

Tabelle 2 Treibhausgasemissionen für Rückgabe eines T-Shirts bei einem Geschäft (in orange) oder Online-Händler (in blau) und gesamte Emissionen für Artikel

		In-store Migros T-Shirt	In-store (max) Migros T-Shirt	Online Zalando T-Shirt	Online (max) Zalando T-Shirt
Emissionen Retouren (Transport und Energie)	kg CO2eq	0.03	0.23	0.22	0.22
Total Emissionen für retournierte Ware	kg CO2eq	2.46	6.42	2.63	6.12

Die Klimabelastungen des Kaufs und Rückgabe eines Laptops fallen über den Online-handel etwas geringer aus und sind rund 100-Mal so hoch wie die des T-Shirts. Neben dem höheren Gewicht des Laptops ist auch die Produktion emissionsintensiver. Diese ist der grösste Verursacher der Treibhausgasemissionen (über 90%). Die restlichen Prozesse sind demgegenüber minim. Bei den *max* Szenarien fällt der Emissionsanteil der Produktion auf 64-68% aufgrund des Flugverkehrs, welcher rund 30% ausmacht. Dem PKW-Transport beim stationären Einkauf wird 4% der Treibhausgasemissionen zugeschrieben. Die energie- und verpackungsbedingten Emissionen tragen wenig zu der Belastung bei. Auch beim Laptopkauf sind die Retouren nur für einen kleinen Teil des CO₂-Fussabdrucks verantwortlich, und zwar 1-2%. Der absolute Wert ist für die Online-Szenarien gleich. Beim der stationären Einkaufsvariante steigt der Wert von 0.76 kg CO₂-eq auf 5.46 kg CO₂-eq aufgrund der Nutzung des PKW für individuellen Transport.



Grafik 2 Klimaänderungspotential eines Laptop -Kaufs und Rückgabe bei einem Online-Händler (oben) und im Geschäft (unten), nach Kategorien unterteilt.

Tabelle 2 Treibhausgasemissionen für Rückgabe eines Laptops bei einem Geschäft (in orange) oder Online-Händler (in blau) und gesamte Emissionen für Artikel

	kg CO2eq	In-store	In-store (max)	Online	Online (max)
		Migros Laptop	Migros Laptop	Digitec Laptop	Digitec Laptop
Emissionen Retouren (Transport und Energie)		0.76	5.46	1.32	1.32
Total Emissionen für retournierte Ware	kg CO2eq	215.90	311.97	204.18	290.12

Zusammenfassung

Für die beiden untersuchten Waren macht die Produktion einen wesentlichen Anteil der Gesamtbelastung aus. Zweitwichtigster Faktor ist ein eventueller Flugtransport. Dieser spielt insbesondere bei Onlinekäufen aus Übersee mit schneller Lieferung eine Rolle. Solche Käufe sollten nach Möglichkeit nicht getätigt werden. Die Unterschiede bei Verpackungen, Land- und Seetransport sowie Retouren erscheinen hingegen weniger relevant und sind auch von Annahmen in den Szenarien abhängig. Schlussendlich ist somit die Anzahl der gekauften Artikel relevant und zum Schutz des Klimas sollten möglichst wenig Waren gekauft werden. Die Frage ob Waren Online oder im Geschäft gekauft werden ist mindestens bei den beiden Beispielen nicht ausschlaggebend. Noch nicht im Detail untersucht werden konnte die weitere Verwendung und Nutzung der Retouren. Falls der Onlinehandel zu mehr Retouren führt (davon ist vermutlich auszugehen) und diese dann evtl. nicht wieder verkauft werden, könnte dies die Umweltbelastungen erheblich erhöhen.

1) <https://esu-services.ch/fileadmin/download/meili-2022-GLP%20Utikon-Umweltschonender%20Konsum.pdf>, gemäss ESU-services 2022

2) https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_L%C3%A4nder_nach_CO2-Emission_pro_Kopf (2023, 5. Juli)

- 3) <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wirtschaft-konsum/inkuerze.html> (2023, 5. Juli)
- 4) Handelsverband Schweiz (Medienmitteilung und Grafiken).
<https://handelsverband.swiss/facts/facts-zur-schweiz/>
- 5) ESU Datenbank: <https://esu-services.ch/de/daten/datenbank/>