



Arne Klages

## Grüne Zukunft – mit oder ohne Print?

**In diesem Blog beschäftigen wir uns mit einem Thema, das immer mehr an Bedeutung gewinnt – dem Klimawandel und damit verbunden der Nachhaltigkeit in der Industrie. Dabei stellen wir uns auch die Frage, ob die grafische Branche Teil einer nachhaltigen und globalisierten Welt sein. Oder hat die 500 Jahre alte Industrie keinen Platz mehr in der grünen Zukunft?**

Zuerst schauen wir kurz über den Tellerrand hinaus. Wie weit sind wir bezüglich Klimaschutz? Hat sich das Problem durch Corona von allein gelöst? Der zweite Teil lenkt das Brennglas dann auf die Druckindustrie und setzt sich mit der Frage auseinander, welchen Fussabdruck Printmedien auf unserer Erde hinterlassen. Den Abschluss macht dann der Vergleich. Was ist nachhaltiger: Print oder seine Alternativen? Ist das Internet wirklich so grün, wie wir immer denken? Welche Massnahmen ergreift die grafische Industrie, um unsere Umwelt zu schützen?

### **2020 sollte das Jahr der Klimawende werden**

Seit Monaten beschäftigt ein Thema fast sämtliche Bewohner unseres blauen Planeten: eine globale Pandemie. Dabei sind andere Themen – wie beispielsweise der Umweltschutz – etwas in den Hintergrund getreten.

Noch vor einem halben Jahr beschworen die Aktivisten der Extinction Rebellion das Massensterben von Tieren, Pflanzen, Lebensräumen und sogar das Aussterben der Menschheit.

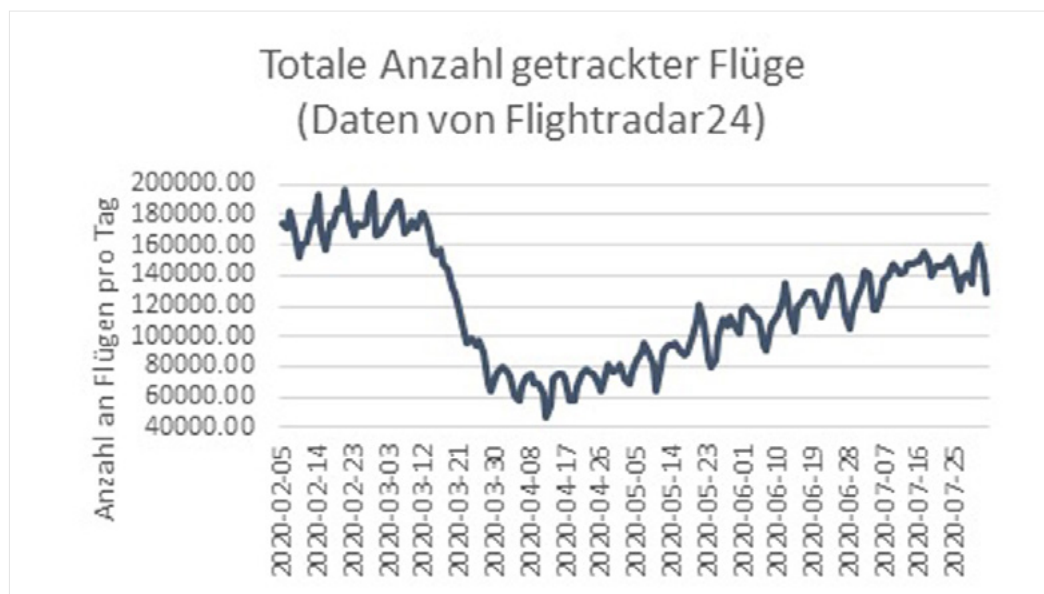
Sie blockierten Strassen und ketteten sich gemeinsam an Zäune, um die Politik zum Handeln zu zwingen. Zudem erhoben sich hunderte von Schülern gegen ihre «bösen Boomer-Eltern». Sie gingen freitags nicht mehr zur Schule, sondern auf die Strasse, um für ihre Zukunft zu protestierten. Denn 2020 sollte das Jahr der Klimawende werden...

### ...und dann kam Covid-19

Doch dann kam das Virus SARS-CoV-2, und die Welt hielt den Atem an. Buchstäblich. Der internationale Luftverkehr kam zum Erliegen, Grenzen wurden dichtgemacht, Fabriken schlossen ihre Tore, und Menschen kauerten sich unter Bergen aus Toilettenpapier und Trockennudeln vor der Flimmerkiste zusammen. Absurd oder? In ein paar Jahren wird diese Situation bestimmt für einige verlegene Lacher sorgen. Vor allem wenn dann endlich die letzte Packung Nudeln verspeist ist.

Doch ist Covid-19 die «grosse Pause», die das Klima von uns Menschen braucht?

Die [Antwort](#) lautet: leider nein. Die University of Sydney berichtete in einer Studie, dass der globale CO<sub>2</sub>-Ausstoss wegen der Corona-Krise um etwa 2,5 Gigatonnen pro Jahr (oder 4,6 Prozent) gefallen ist. Zum Vergleich: Während der Finanzkrise 2009 verringerte sich der Ausstoss um 0,46 Gigatonnen. Das klingt erst mal vielversprechend, ist aber wahrscheinlich eher das Ergebnis der oben erwähnten kurzfristigen Massnahmen. Die globalen Flugbewegungen zum Beispiel gingen seit Mitte März um mehr als 70 Prozent zurück. Dies belegen Zahlen von flightradar24 (siehe Grafik).

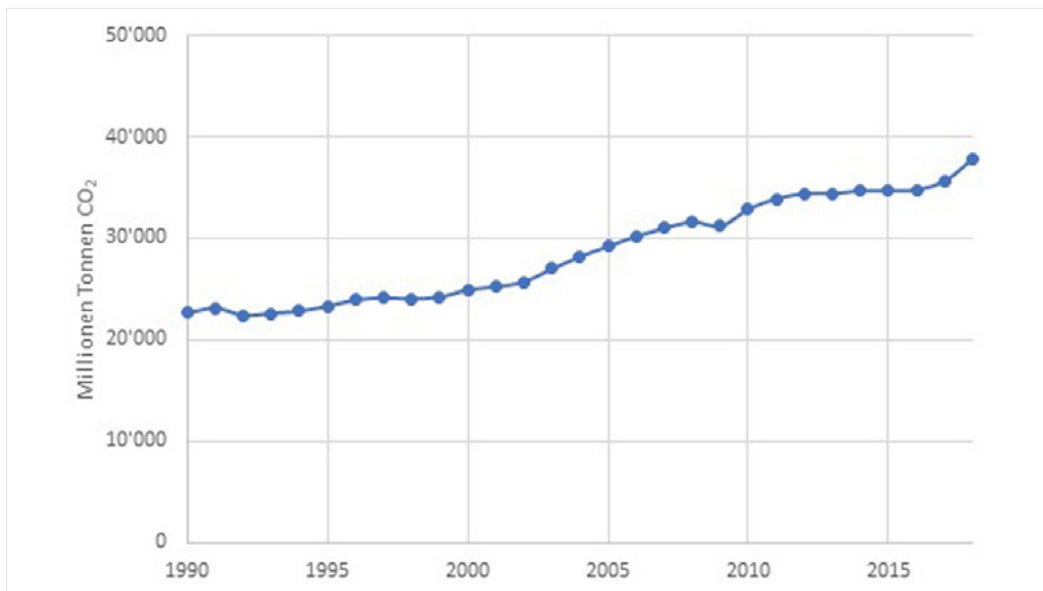
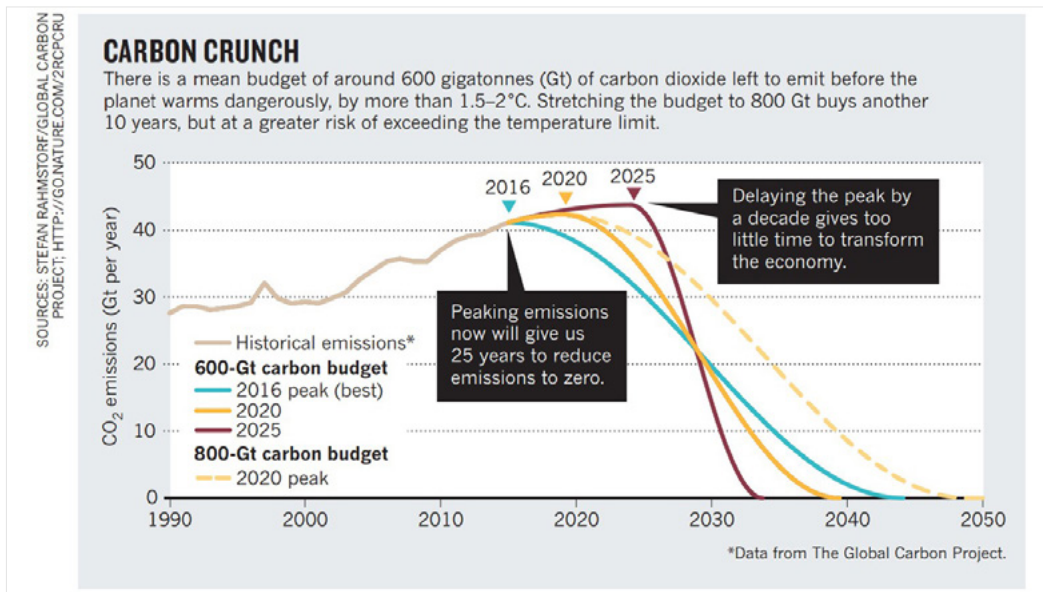


Sobald die Auflagen aber wieder gelockert werden, wird der Emissionsausstoss wohl wieder auf das alte Niveau hochschnellen, vermutlich sogar darüber hinaus. Denn die Unternehmen werden damit beschäftigt sein, ihre Zahlen wieder in den schwarzen Bereich zu steuern. Und Menschen, die ihre Arbeit verloren haben, werden sich eher damit beschäftigen, wie sie ihre Miete zahlen als mit dem Klimawandel.

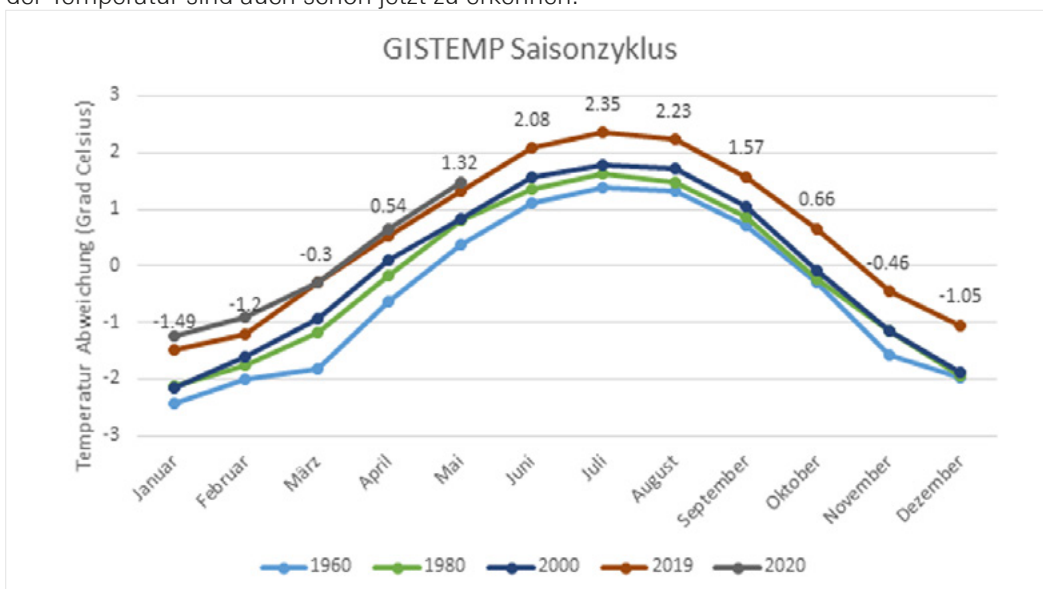
### Wie viel CO<sub>2</sub> kann es sein?

Erlauben Sie mir einen kurzen Exkurs in die Grundlagen der Klimathematik. 2015 wurde das sogenannte Übereinkommen von Paris unterzeichnet. 197 Vertragsparteien der United Nations Framework Convention on Climate Change (was für ein Name!) verpflichteten sich dazu, die Erderwärmung auf 1,5 Grad zu begrenzen. Daraus ergibt sich ein sogenanntes CO<sub>2</sub>-Budget. Dieses kann man sich wie eine Art «atmosphärischen Deponieraum» vorstellen. Der «Platz», der noch übrig ist, gibt die Menge der Emissionen an, die noch freigesetzt werden dürfen,

um mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit (66 Prozent) unter dem Temperaturanstiegsziel zu bleiben. Visualisiert sieht das Ganze dann so aus:



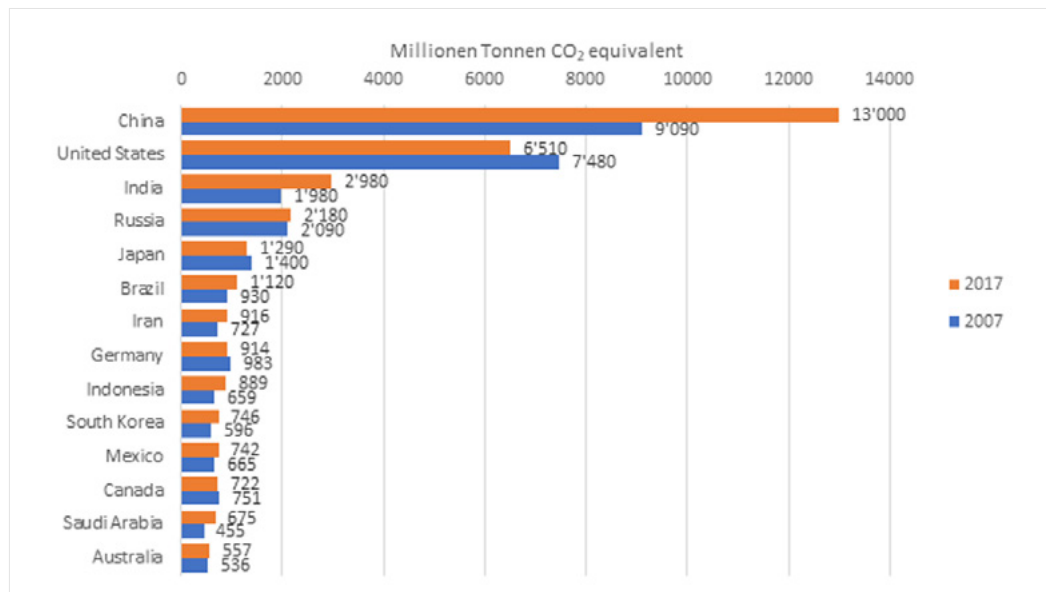
Das zweite Diagramm sind die Werte, die von der Website Climate Watch veröffentlicht werden. Vergleicht man die beiden Diagramme, fällt auf, dass die scharfe Kehrtwende, die 2020 erreicht werden sollte, bisher noch aussteht. Sicherlich wird Corona die Statistik etwas schönen, aber der Trend bleibt und ist bedenklich. Erste Auswirkungen auf die Veränderung der Temperatur sind auch schon jetzt zu erkennen.



Die obige Grafik mit Daten der amerikanischen Weltraumbehörde NASA zeigt relativ deutlich, dass die globale Temperatur schon jetzt in den Sommermonaten gestiegen ist. Der Mai 2020 war zum Beispiel 1,5 Grad Celsius heisser als der durchschnittliche Monat seit 1880. Die aufgetragenen Werte sind die Abweichungen jedes Monats im Vergleich zum globalen Jahresmittel. [Wissenschaftler der National Oceanic and Atmospheric Administration](#) prophezeien schon jetzt, dass 2020 das heisseste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen wird.

### Die Schuldfrage

Natürlich ist die viel wichtigere Frage bei dieser Thematik wie bei jeder anderen Frage des Lebens: Wer ist schuld?



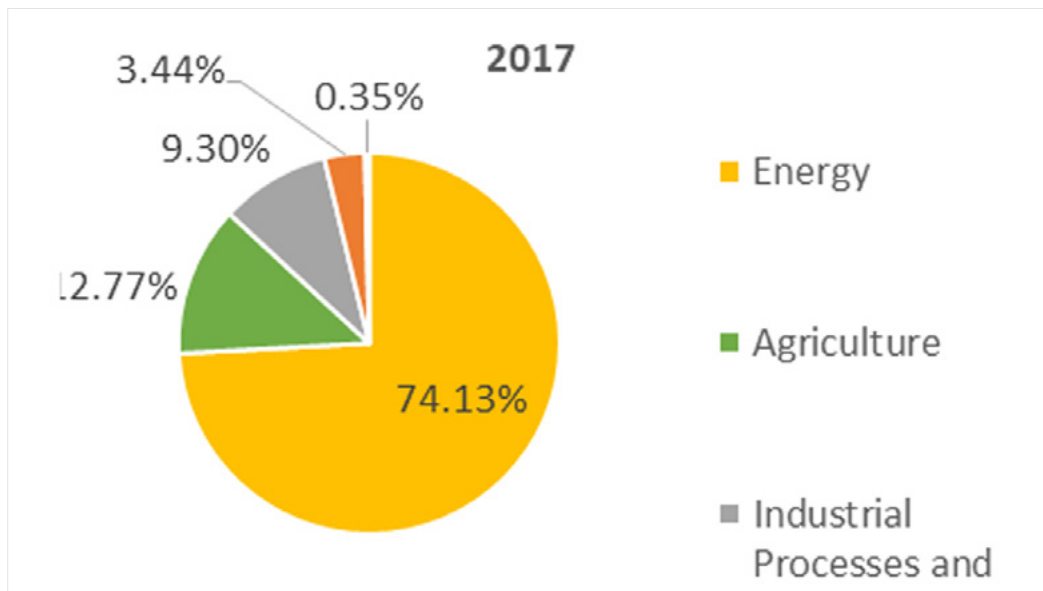
Die obige Grafik zeigt, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen in den meisten klassischen Industrienationen nur minimal gesunken sind. Im Gegensatz dazu stieg die CO<sub>2</sub>-Emission von China innerhalb von zehn Jahren um 43 Prozent und die von Indien um 50 Prozent. Zum Vergleich: Die Schweiz stiess im Jahr 2017 47 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> aus, was etwa 0,1 Prozent des weltweiten Ausstosses entspricht.

Ist die Schuldfrage damit abschliessend geklärt? Können wir mit dem Finger auf China, die USA und Indien zeigen und diese für alles verantwortlich machen?

Natürlich nicht. Denn der Grossteil des Ausstosses, den diese Länder verursachen, wurde von uns nur exportiert. Dieses Problem ist auch als «carbon leakage» bekannt. Werden in einem Land die Klimaschutzmassnahmen zu strikt und die Produktionskosten zu hoch, verlagern Unternehmen ihre Produktion einfach in andere Länder, in denen die Regularien weniger strikt und die Kosten damit niedriger sind. Natürlich ist dies hier nicht der einzige Einflussfaktor. Dass noch andere Einflüsse eine Verlagerung unseres Mülls in andere Länder begünstigen, wird hier jedoch nicht erläutert.

### Der Hunger nach Energie

Wie im nachfolgenden Diagramm zu erkennen ist, ist einer der grössten Triebfaktoren für den steigenden Ausstoss der Energiehunger unserer Welt. Fast drei Viertel der weltweiten Treibhausgas-Emissionen entfallen auf die Energieerzeugung. Dieses Thema hat bereits Knud Wassermann in seinem [Blog «Digital ist nicht nachhaltiger als Print – im Gegenteil»](#) ausführlich dargelegt.



### Wie hoch ist hier der Anteil von Print?

Was hat das mit der grafischen Branche zu tun? Immerhin 9 Prozent des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstosses entfallen auf die Industrie – wie hoch ist hier der Anteil von Print?

Laut Angaben des World Resources Institutes trägt die Zellstoff-, Papier- und Printindustrie rund 1 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen zum CO<sub>2</sub>-Austoss bei. Zum Vergleich: Alle digitale Technologien (Netzwerke, Computer, Tablets, Handys) zusammen genommen bewirken in etwa so viel Emissionen wie ganz Deutschland: Rund 4 Prozent der globalen Emissionen entfallen auf unsere digitale Infrastruktur – Tendenz steigend. [\(Quelle\)](#)

Der grösste Anteil am CO<sub>2</sub>-Fussabdruck von Druckprodukten entfällt auf die Herstellung des Bedruckstoffes. Je nachdem welches Substrat verwendet wird (und wen man fragt), beträgt der Anteil des Bedruckstoffes zwischen 55 Prozent und 80 Prozent.

Dies ist nicht weiter verwunderlich, schliesslich zählt die Papierindustrie mit zu den energieintensivsten Industrien, steckt also zusammen mit der Glas- und Stahlindustrie in einem Topf. Warum das so ist, liegt auf der Hand. Die Produktion braucht viel Wasser, Hitze und mechanische Energie. Da kommt man schon mal ins Schwitzen. Jeder der schon mal in einer Papierfabrik war, weiss, wovon ich rede.

### Wie viel CO<sub>2</sub> verursacht 1 kg Papier?

Die Firma Heidelberg gibt in ihrem Bericht «Lösungen für einen umweltfreundlichen Druckprozess» an, dass ein Kilogramm Papier in der Produktion rund 1,28 kg CO<sub>2</sub> verursacht [\(Quelle\)](#). Diese Daten beziehen sich auf die Ergebnisse der Datenbank ecoinvent und gelten für gestrichenes Bogenoffset-Papier.

Der Schweizer Verein Ecopaper, der seine Ergebnisse ebenfalls auf die ecoinvent-Datenbank bezieht, gibt in seinem Papierrechner für ein Kilogramm Frischfaser-Papier einen Wert von 1,10 kg CO<sub>2</sub> an. Für Recycling-Papier wird ein Wert von 0,81 kg CO<sub>2</sub> angegeben [\(Quelle\)](#).

Müller Martini kommt auf ähnliche Zahlen. Der Schweizer Maschinenbauer gibt einen Wert von 1,06 kg CO<sub>2</sub> für die Produktion eines Kilogramms Frischfaser-Papier an. Dieser Wert stimmt ebenfalls mit den Angaben des Nachhaltigkeitsrechners der Initiative Pro Recyclingpapier überein. Für Recyclingpapier gibt die Initiative einen Wert von 0,886 kg CO<sub>2</sub> an [\(Quelle\)](#).

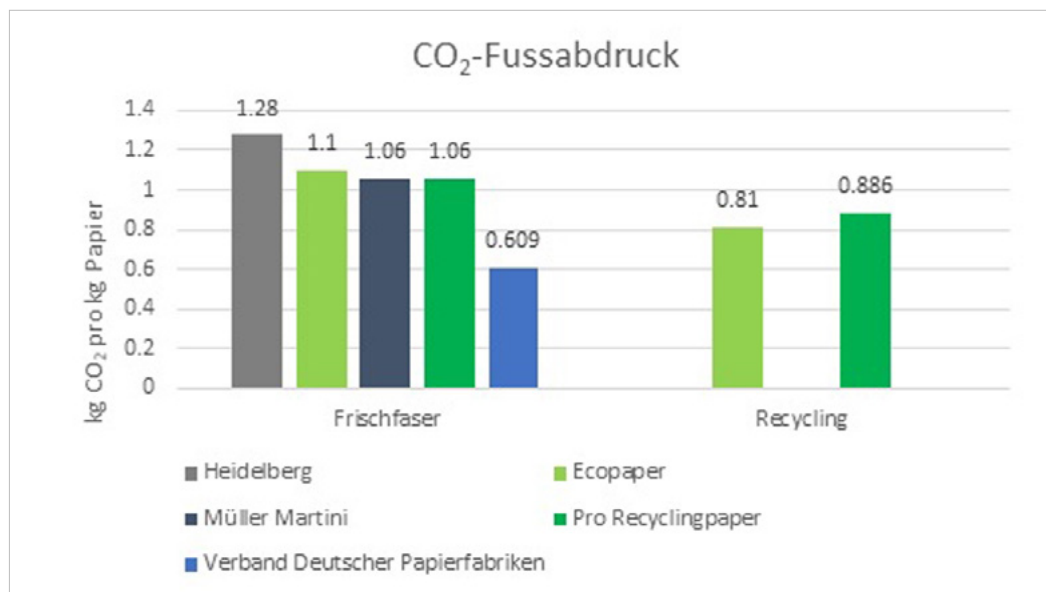
Die deutsche Bundesregierung gibt den durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoss für ein Kilogramm Pa-

pier mit 0,609 kg CO<sub>2</sub> an. Dabei bezieht sie sich auf Daten des Verbands Deutscher Papierfabriken und gibt an, dass dieser mit den Werten aus dem Emissionshandel übereinstimmen würde.

**Grosser Unterschied zwischen den Papierarten**

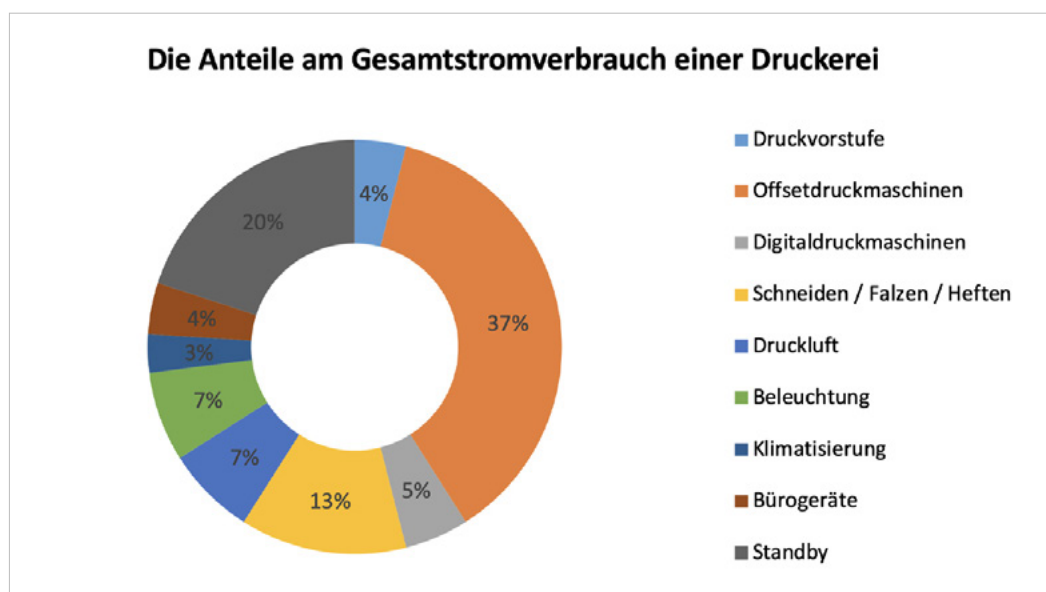
Dieser Wert erscheint allerdings eher unrealistisch und wird sich vermutlich auf die Gesamtheit aller Papierprodukte, also auch auf Kartonagen oder Hygienepapiere, beziehen. Die Wahrheit liegt wahrscheinlich irgendwo zwischen diesen Werten. Der Fussabdruck variiert nämlich stark zwischen den Papierarten und hängt vom Anteil der Recyclingfasern ab.

Auch die Herkunft des Rohmaterials beeinflusst den CO<sub>2</sub>-Fussabdruck stark. Denn der Transportweg trägt entscheidend dazu bei, wie viel Emissionen verursacht werden. Ob der Rohstoff Holz beziehungsweise in vielen Fällen bereits Faserstoff (oder Pulp) tausende von Kilometern transportiert werden muss, verändert den Wert natürlich um einige Grössenordnungen.



**Auf die Weiterverarbeitung entfallen rund 13 Prozent**

Druck- und Weiterverarbeitungs-Maschinen haben nur einen geringen Anteil am CO<sub>2</sub>-Fussabdruck eines Produkts. Speziell die Weiterverarbeitung benötigt als einziges Mittel die Produktion Energie. Der Stromverbrauch einer Druckerei ist also folglich die zweitgrösste Emissionsquelle. Zweitgrösste heisst hier aber eben 10 bis 20 Prozent der Emissionen.



Von diesen 10 bis 20 Prozent entfallen laut Angaben der [Umweltdruckerei](#) 37 Prozent auf

die Offsetdruckmaschinen, 5 Prozent auf Digitaldruckmaschinen. Auf die Weiterverarbeitung von Produkten durch Schneiden, Falzen und Heften entfallen rund 13 Prozent. Was sicherlich noch mit ins Gewicht fällt, ist der Druckluftverbrauch. Fast jede Maschine in diesem Bereich der Produktion braucht zum Bewegen von pneumatisch angetriebenen Teilen oder vereinzelt von Bogen diese kostspielige Energie. Die Umweltdruckerei gibt an, dass sich der Druckluftanteil auf rund 7 Prozent beläuft.

### **Was Müller Martini dazu meint**

Müller Martini hat zum Thema Energieverbrauch schon vor einiger Zeit interne Untersuchungen angestellt – und kam dabei zu mehreren interessanten Ergebnissen. Der elektrische Energieverbrauch einer Weiterverarbeitungs-Maschine steigt linear mit der Geschwindigkeit der Maschine an. Zusätzlich verbraucht eine Maschine im Laufen nur rund 10 Prozent mehr als im Leerlauf. Das bedeutet also, dass mit zunehmender Produktionsgeschwindigkeit der elektrische Energiebedarf (und damit CO<sub>2</sub>-Ausstoss) pro Exemplar abnimmt.

Der typische elektrische Energiebedarf, der durch das Weiterverarbeiten von beispielsweise 1000 Produkten in der Sammelheftung hergestellt wird, beträgt dadurch nur ungefähr unter 1 Kilowattstunde.

Zum Thema Druckluftverbrauch: Dieser ist extrem abhängig von den Benutzereinstellungen für Saug- und Blasluft – was, wenn man kurz darüber nachdenkt, auch Sinn ergibt. Sammelhefter erzeugen übrigens durch die Vereinzelnung und das Öffnen der Bogen den grössten Blasluftverbrauch.

Nimmt man all diese Informationen zusammen, gibt Müller Martini den Anteil des Energiebedarfes der Weiterverarbeitung mit rund 2 bis 3 Prozent für ein Produkt an, was ungefähr mit meinen Ergebnissen übereinstimmt.

### **Ein paar Rechenbeispiele**

Ich habe nun versucht, mit diesen Werten einen groben CO<sub>2</sub>-Fussabdruck für ein Druckprodukt-Beispiel zu erstellen. Nehmen wir mal ein Softcover-Buch im Format DIN A5.

Es hat einen Umfang von 402 Seiten und das Papier eine Grammatur von 100 g/m<sup>2</sup>, während der Umschlag eine Grammatur von 200 g/m<sup>2</sup> aufweist.

Nach ein bisschen Dreisatz und Umstellen kommt man dann darauf, dass unsere Beispiel-Broschur rund 630 g wiegt. Gehen wir jetzt davon aus, dass das Papier für den Buchblock dem normalen Papiermix mit Altpapieranteil entspricht und das Cover ein schönes gestrichenes Hochglanzpapier aus Frischfaser ist. Verwenden wir jetzt die oben gegebenen Werte der Initiative Ecopaper und Pro Recyclingpaper, erhalten wir einen Wert für den CO<sub>2</sub>-Ausstoss des Papiers. Da wir ja bereits etabliert haben, dass die Papierherstellung ungefähr 80 Prozent des Ausstosses bei der Herstellung von Drucksachen ausmacht, können wir also abschätzen, wie viel der Rest beträgt. Am Ende landen wir dann bei einem Wert von ziemlich genau 1 kg CO<sub>2</sub> für unser Musterbuch.

Bei der Suche nach Vergleichswerten stolpert man im Internet immer wieder über eine Studie des Freiburger Öko-Instituts. Dieses hat berechnet, dass für die Herstellung eines Buches mit 200 DIN-A-5-Blättern und 135 g/m<sup>2</sup>, das ausschliesslich aus Frischfaserpapier besteht, rund 1,1 Kilogramm CO<sub>2</sub> aufgewendet werden müssen. Passe ich die Werte in meiner Rechnung entsprechend an, komme ich zum selben Ergebnis. Allerdings halte ich eine so hohe Grammatur für ein normales Buch für leicht übertrieben.

### **Schwankungen wegen unterschiedlicher Umfänge**

Eine ähnliche Rechnung findet man auf der Internetseite [www.printintelligent.de](http://www.printintelligent.de). Diese kommt auf einen CO<sub>2</sub>-Ausstoss von 1,36 kg pro Buch, geht aber ebenfalls von leicht anderen Parametern aus. Auch dieses Ergebnis erreiche ich mit den gleichen Konfigurationen für das Buch.

Schon aus diesem kleinen Beispiel ist zu erkennen: Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss schwankt sehr stark mit dem Umfang des Produkts, denn wie wir ja bereits wissen, entfällt der Grossteil auf das Papier. Ausserdem sind dies natürlich nur die produktionsbedingten Emissionen. Glaubt man einem Bericht der «Süddeutschen Zeitung», entfallen auf den Versand eines Pakets durch das DHL-Zustellsystem etwa 500 g CO<sub>2</sub> ([Quelle](#)).

Also kommt man auf einen Wert von rund 1,5 kg CO<sub>2</sub>. Damit liege ich ziemlich genau im Mittel aller Werte, die ich zu diesem Thema finden konnte. Der einzige Abweichler dieser Grössenordnung ist die Babcock School of Business, die rund 10,2 kg CO<sub>2</sub>-Ausstoss für ein Buch angibt. Hierbei wurde allerdings ein Gewicht von 2,18 kg angenommen, was mir als viel vorkommt. Die weiteren Einzelheiten für diese Rechnung waren leider nicht zu finden, daher kann ich diese Rechnung nicht überprüfen.

### **Drucken schlecht – Internet gut?**

Nun könnte man den Gedanken ja auch zu Ende führen und sagen: Wenn Papier so viel CO<sub>2</sub> verursacht und die ganzen Bäume dafür draufgehen, warum drucken wir dann überhaupt noch? Warum nutzen wir nicht unser Tablet oder unser Smartphone zum Lesen und lassen den ganzen Quatsch mit den toten Bäumen? Dieser Gedankengang lässt jedoch einige Fakten über diese Alternativen ausser Acht.

Machen wir uns mal kurz den Lebenszyklus eines Buches klar. Die ersten Schritte eines Buches beginnen meist damit, dass jemand alte Drucksachen wie Zeitschriften oder Bücher in die Altpapiersammlung gibt. Denn der Grossteil aller produzierten Papiersorten in Deutschland hat einen Altpapieranteil. Die Recyclingquote liegt in der Europäischen Union bei 72 Prozent ([Quelle](#)).

Bäume in Form von Frischfasern werden so wenig wie möglich verwendet. Nicht etwa, weil sie den Papierproduzenten so leidtun, sondern weil Frischfaser-Material teuer ist und über weite Wege importiert werden muss. Ausserdem darf man nicht vergessen, dass Papier beziehungsweise Holz ein nachwachsender Rohstoff ist. Dieser kann, wenn er verantwortungsvoll genutzt wird, auch kommenden Generationen noch zur Verfügung stehen.

### **Wenig Recycling bei den digitalen Alternativen**

Smartphones und Tablets hingegen benötigen seltene Erden (vor allem für Magnete in elektronischen Bauteilen), die kaum recycelt werden. Hinzu kommt, dass sie zumeist in China und der Inneren Mongolei unter Bedingungen abgebaut werden, die ich aus europäischer Sicht als unangenehm beschreiben würde.

Auch die Plastikanteile sind nur höchst selten erneuerbar. Die Qualität von recycelten Kunststoffmaterialien ist für Hochglanzprodukte meist zu gering.

Apple gibt an, dass im iPhone 11 gerade einmal 35 Prozent der Plastikbauteile aus Recyclingmaterialien bestehen (wir erinnern uns: Papier hat eine Recyclingquote von 72 Prozent). Ähnlich wie beim Buch auch entsteht der Grossteil der Emissionen bei der Herstellung der Geräte – laut einer Studie des Öko-Instituts e.V. etwa 80 Prozent. Beim E-Reader (nicht Tablet) werden im Durchschnitt 8 bis 10 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente ausgestossen, wovon der Grossteil



auf das extrem klimawirksame Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) entfällt. Dieses gilt als das stärkste bekannte Treibhausgas ([Quelle](#)).

Amazon gibt an, dass es die CO<sub>2</sub>-Bilanz seiner Geräte sehr genau und detailliert parametrisiert und daraufhin Modelle erstellt, um die Emission zu berechnen. Veröffentlicht werden die Daten aber nicht – schade eigentlich...

Apple hingegen gibt für sein iPad Pro der neusten Generation sogar einen «carbon footprint» (also über die gesamte Lebensdauer des Produktes) von 151 kg CO<sub>2</sub> an. Hierbei muss man bedenken, dass ein iPad natürlich einen weitaus höheren Funktionsumfang erfüllt als das reine Lesen von Büchern. Aber das Beispiel zeigt, dass das Erwerben eines iPads nur zum Lesen definitiv keine grüne Alternative ist ([Quelle](#)).

### **Das Buch emittiert nur ein einziges Mal CO<sub>2</sub> – bei der Produktion**

Als Silberstreifen am Horizont kann jedoch ein Bestandteil des iPads punkten: die Verpackung. Diese besteht nämlich zu 96 Prozent aus Fasern, die komplett aus Wäldern mit nachhaltiger Forstwirtschaft stammen. Immerhin 43 Prozent des Faseranteils sind aus Recyclingquellen ([Quelle](#)).

Ein weiterer Unterschied, der auf der Hand liegt: Das Buch emittiert während seines gesamten Lebenszyklus nur ein einziges Mal CO<sub>2</sub> – und zwar bei der Produktion.

Tablets und Smartphones hingegen benötigen Strom, um zu funktionieren. Hinzu kommt der wachsende Trend, die Bücher nicht auf dem Gerät zu speichern, sondern in der Cloud. Jedes Mal, wenn das Buch geöffnet wird, werden alle Daten neu übertragen, was den indirekten Energieverbrauch um einen schwer abschätzbaren Wert erhöht. Egal wie energieeffizient Tablets, Smartphones und Rechenzentren also auch werden, das Buch wird stets überlegen sein.

### **Jährlich 65 Millionen Tonnen Elektroschrott**

Natürlich braucht man Licht, um ein Buch im Dunkeln zu lesen. Allerdings gehe ich davon aus, dass auch Tablets nicht im dunklen Kämmerlein gelesen werden. Hinzu kommt, dass Bücher nur selten weggeschmissen werden. Die durchschnittliche Lebenszeit eines Buches beträgt ungefähr zwölf Jahre, in denen das Buch meist von mehreren Personen gelesen wird. Wir alle kennen doch das Szenario, indem wir Omas Bücherkiste mit über 50 Groschenromanen geschenkt bekommen. Nach dem Aussortieren können Omas alte Schmöcker immerhin noch durch den Altpapier-Kreislauf recycelt werden.

Der E-Reader hingegen hat eine durchschnittliche Lebenserwartung von zwei Jahren. Auch das kennen die meisten von uns – speziell nach Garantieablauf ([Quelle](#)). Das Recycling ist beim Tablet jedoch nicht so einfach. Der Grossteil des Elektroschrotts ist Sondermüll und landet auf Deponien in Entwicklungsländern. Dabei ist die Last des Schrotts erdrückend – erinnern Sie sich an den Blog von Knud Wassermann. Jährlich 65 Millionen Tonnen Elektroschrott fallen weltweit an, nur 16 Prozent werden recycelt.

### **Immer mehr elektronische Geräte**

Hinzu kommt die schiere Menge an Tablets, Smartphones und anderem Schnickschnack. Laut Angaben von Cisco, einem der weltweit grössten Unternehmen der Telekommunikationsbranche, besitzt bis 2023 jede Person in Westeuropa 2,9 Stück dieser Geräte ([Quelle](#)).

Hier spielt der sogenannte «Rebound-Effekt» eine grosse Rolle. Weil die Halbleiter-, Bildschirm- und Prozessor-Technologie immer energieeffizienter wird, werden auch immer höhere Auflösungen (wir sind mittlerweile bei 16K) und Bildschirmgrößen angeboten. Die Frage

ist nun, ob diese Leistungssteigerung den reduzierten Stromverbrauch auffrisst.

Einige Zeichen sprechen dafür. So zeigen Zahlen des französischen Shift Projects, dass das sogenannte Koomey's Law sich immer weiter abkühlt beziehungsweise ein Plateau erreicht. Dieses besagt, dass sich die Energieeffizienz von Rechenleistung seit 60 Jahren alle 1,6 Jahre verdoppelt. Seit dem Jahr 2000 verdoppelt es sich nur noch alle 2,7 Jahre. Das Think-Tank-Shift-Projekt gibt an, dass die Effizienzverbesserungen schon jetzt nicht mehr ausreichen, um den jedes Jahr um 9 Prozent steigenden Energiebedarf zu kompensieren ([Quelle](#)).

### **Kann man da was machen?**

Aber was machen wir nun aus diesen Werten? Wir können daraus zwei Rückschlüsse ziehen. Erstens: Das Haupt-Einsparpotenzial an CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Printindustrie liegt beim Einsparen von Papier. Zu diesem Schluss kommen auch Heidelberg und Müller Martini, die beide schon vor einiger Zeit solche Analysen durchgeführt haben.

Besonders das Einsparen von Anfahrmakulatur und das Vermeiden von Stopperelementen können dabei helfen, die Bücherproduktion so klimaschonend wie möglich zu gestalten. Auch das maximale Ausnutzen eines Formats durch Sammelformen kann den CO<sub>2</sub>-Ausstoß natürlich verringern. Zum Vergleich: Bei meiner Beispielrechnung würden für 5000 Bücher etwa 166 Kilogramm CO<sub>2</sub> nur auf die Makulatur entfallen.

Zur besseren Ausnutzung des Formats bietet Müller Martini zum Beispiel die Möglichkeit, mit dem Barcode-Erkennungssystem Asir 3 herkömmliche Barcodes durch spezifische Bildelemente zu ersetzen. Der zusätzliche weiße Bereich, die «Quiet Zone» mit aufgedrucktem Barcode, entfällt hierbei komplett.

Obwohl die Weiterverarbeitung nur einen geringen Anteil am CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Druckprozesses hat, gibt es in diesem Produktionsbereich trotzdem Bemühungen, den Fussabdruck zu verringern. In den modernen Maschinen von Müller Martini werden Servoantriebe der Effizienzklasse IE3 eingesetzt. Diese nutzen eine Energierückführung für die dynamische Bewegung schwerer Teile, die einen Teil der verwendeten Energie wieder an das Netz zurückgeben.

### **Einsparpotenziale bei Klebebindern**

Speziell bei den [Klebebindern](#) hat Müller Martini Einsparpotenziale erkannt. So können statt der traditionellen Auftragswalzen Leimdüsen verwendet werden. Für diese müssen nur noch kleine Leimmengen und nicht mehr ganze Becken vorgeschmolzen werden.

Das lokale Produzieren von Büchern kann Transporte via LKW, Schiff oder gar Flugzeug reduzieren und somit auch die Umwelt entlasten. Auch hierzu bietet Müller Martini mit der Kombination Klebebinde Vareo/Dreischneider InfiniTrim entsprechende Lösungen an.

Nicht zuletzt ist auch ein Workflow-Management-System ein Ansatzpunkt, um Ressourcen zu schonen. Digitale Auftragsbelegchen durch das JDF-Format verhindern Fehler, die eventuell zu Makulatur, Ausschussbogen oder gar Fehlexemplaren geführt hätten.

Nicht zuletzt wird durch ein solches System die Lebenszyklus-Analyse für Druckprodukte möglich. Kenne ich meinen Energieverbrauch und die Angaben zu den verwendeten Ressourcen, wird eine präzise Analyse des Lebenszyklus für jedes Druckprodukt möglich.

### **Fazit**

Was nehmen wir nun also aus diesem ganzen Thema mit? Was haben wir aus dieser

dreiteiligen Blog-Serie gelernt?

**1.** Zuerst einmal (und das ist mein wichtigstes Anliegen): Durch die globale Pandemie ist der Klimawandel nicht vom Tisch. Ganz im Gegenteil: Es ist allerhöchste Eisenbahn. Denn die Zahlen sehen für die Menschheit nicht gut aus.

**2.** Ja, wir können anderen Ländern den Schwarzen Peter zuschieben und sagen, dass die sich gefälligst mal darum kümmern sollen. Allerdings müssen wir uns darüber im Klaren sein, dass wir mit unserem Konsumverhalten für den Grossteil dieser Emissionen mitverantwortlich sind. Ich nehme mich hier nicht aus, denn auch ich habe ein Smartphone – und das kommt aus China.

**3.** Der Grossteil des Ausstosses an klimawirksamen Gasen stammt aus unserem stetig steigenden Hunger nach Energie. Energie, die nicht nur von der Industrie genutzt wird, sondern auch von der steigenden Menge an blinkendem Plastikschratt, den wir tagtäglich benutzen, um Serien auf Netflix zu schauen oder Bilder von unserem Karibikurlaub zu teilen.

**4.** Die Zellstoff-, Papier- und Printindustrie trägt mit rund 1 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen zum CO<sub>2</sub>-Austoss bei. Der Grossteil entfällt auf die Papierindustrie, die rund 80 bis 90 Prozent ausmacht. Der restliche Energieeinsatz verursacht rund 10 bis 20 Prozent der Emissionen. Davon wiederum entfallen rund 10 bis 15 Prozent auf die Weiterverarbeitung. Der Gesamtanteil der Weiterverarbeitung am Produkt beträgt daher rund 2 Prozent.

**5.** Trotz dieses nur geringen Anteils gibt es innovative grafische Unternehmen, die in Richtung Nachhaltigkeit aktiv werden und durch Energierückgewinnung oder smarte Automatisierungen ökologische Vorteile schaffen. Die digitale Transformation macht die Analyse von Produkt-Lebenszyklen so einfach wie noch nie, ist das Ziel doch heute, jedes Produkt zu tracken.

**6.** Nicht alle digitalen Alternativen sind so grün, wie wir immer denken. Die digitale Infrastruktur stösst bereits jetzt 4 Prozent der globalen Treibhausgase aus. Laut Prognosen soll sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoss des IT-Bereichs bis 2025 auf 8 Prozent verdoppeln.

**7.** Die Ressourcen unseres blauen Planeten sind begrenzt. Wollen wir also weiterhin Wohlstand generieren, müssen wir uns überlegen, wie wir Ressourcen, die auch in Zukunft noch zur Verfügung stehen sollen, einsetzen. Unter den richtigen Rahmenbedingungen kann Papier so ein Rohstoff sein.

**8.** Druckprodukte wie Bücher emittieren bei der Produktion nur etwa ein Zehntel des Kohlenstoffdioxids im Vergleich zur digitalen Alternative. Danach stossen sie im Gegensatz zu Tablets und E-Readern keine Emissionen mehr aus. Dabei haben Bücher die überlegene Lebensdauer, werden meist weiter verliehen und können zu fast 100 Prozent recycelt werden.

**9.** Die Book-of-One-Produktion kann für kürzere Transportwege und weniger überzählige Exemplare sorgen, steigert aber den CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Exemplar leicht.

### **Nachhaltigkeit bedeutet mehr als nur ökologische Aspekte**

Während meiner Recherchen für diesen Blog bin ich auf einen Spruch gestossen, den ich für die gesamte Klimadebatte sehr relevant halte: «Denken Sie nicht ökologisch, sondern ganzheitlich.»

Das klingt erst einmal provokant – und soll es auch. Aber in diesem Satz steckt viel Wahrheit. Denn Nachhaltigkeit bedeutet mehr als nur ökologische Aspekte. Ökonomische und soziale

Aspekte sind diesen Zielen nämlich gleichgestellt. Sie sorgen dafür, dass die Ziele lebensfähig und fair bleiben.

Kauft man der Umwelt zuliebe ein Tablet, damit in Zukunft keine Bäume mehr gefällt werden, macht dieses aus ökologischer Sicht erst einmal Sinn. Klar: weniger kaputte Bäume. Kauft man aber jedes zweite Jahr das neueste Modell des iPads und muss zusätzlich jedes Jahr den Akku tauschen, funktioniert diese Herangehensweise schon nicht mehr.

### **Wahrnehmung und Konsumverhalten schärfen**

Die Klimaproblematik wurde durch die Medien und Aktionen wie Fridays for Future emotional stark aufgeladen. Ich halte das für den falschen Weg. Sicherlich ist es wichtig, auf das Problem aufmerksam zu machen und unsere Wahrnehmung und unser Konsumverhalten zu schärfen. Aber es ist eben auch wichtig, nicht in kollektive Denkmuster zu verfallen.

Plastik ist böse, Bäume fällen ist schlecht, Online ist immer grüner sind nur einige der branchenrelevanten Vorurteile.

Wenn zum Beispiel eine Plastikfolie um die Gurke dafür sorgt, dass diese doppelt so lange haltbar wird, ist das durchaus sinnvoll, obwohl es auf den ersten Blick nicht ökologisch wirkt. Es ist aber durch andere Faktoren trotzdem nachhaltig.

Der Klimawandel ist ein Problem, und das Problem ist da.

Jetzt geht es darum, dieses Problem zu lösen – und das tut man am besten mit Logik und Nachdenken. Zur Schule gehen, hilft übrigens auch...

*Arne Klages ist Student an der Hochschule der Medien im deutschen Stuttgart. Er studiert seit 2018 den noch relativ neuen Studiengang Print Media Technologies mit dem Ziel des Bachelor of Engineering. Davor hatte er eine Ausbildung zum Medientechnologen Druck abgeschlossen, in welcher er sein Interesse für alle Themen rund um Print entwickelte.*