

## **Die kreative CO<sub>2</sub>-Buchhaltung der SBB**

von Florian Habermacher und Mark Schelker\*

Die Energie- und Klimapolitik dominiert regelmässig die politische Berichterstattung, sei es nun die Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Abgabe oder der kürzlich beschlossene Atomausstieg. Energiesparen, klimakompensierte Sommerferien oder klimaschonende Haushaltsgeräte sind schon lange keine Ausnahmereischeinungen mehr. Die entsprechende Nachfrage nach Information zu den klimatischen Auswirkungen von z.B. Zugfahren oder Fliegen nimmt stetig zu. Dem tragen Anbieter vermehrt Rechnung, indem sie die Konsumenten über die Klimaauswirkungen informieren und direkt die Möglichkeit anbieten, die Klimaschädigung durch einen Aufpreis zu kompensieren. Auch der Bund, der als treibende Staatsebene die Klimapolitik prägt, scheint als Eigentümer der Schweizerischen Bundesbahnen auf den ersten Blick seinen Anteil beizusteuern. So bieten die SBB mit dem "Umweltrechner" den Konsumenten online die Möglichkeit, für eine bestimmte Strecke ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Person und Fahrt per Mausclick zu errechnen. Um klimabewussten Konsumenten das Treffen informierter Mobilitätsentscheidungen zu ermöglichen, wird auch gleichzeitig der Vergleich Bahn-Auto zur Verfügung gestellt. Dies ist hilfreich und lobenswert.

### **Die Rechnung der SBB**

Zur Illustration ein Beispiel: Laut SBB Umweltrechner verursacht die Fahrt mit dem Intercity auf der Strecke Zürich-Bern im Standardszenario 0.75 kg CO<sub>2</sub> pro Person und Fahrt, gegenüber 24.1 kg CO<sub>2</sub> mit dem Auto. Selbstbewusst wird im Umweltrechner auch gleich mit dem Daumen nach oben konstatiert: *"Mit Ihrer geplanten Reise verursachen Sie 32 mal weniger CO<sub>2</sub> und Sie verbrauchen umgerechnet 10 Liter weniger Benzin gegenüber einer Fahrt mit dem Auto."* Dass die Bahn auf dieser Strecke viel besser abschneidet als das Auto, ist an sich keine Überraschung. Erstaunlich hingegen ist die Grössenordnung des Vorteils der Bahn gegenüber dem Auto.

---

\* Florian Habermacher ist Umweltingenieur EPFL und Doktorand in Volkswirtschaftslehre an der Universität St. Gallen. Prof. Dr. Mark Schelker ist Assistenzprofessor an der Volkswirtschaftlichen Abteilung der Universität St. Gallen

Nimmt man die grundlegenden Annahmen hinter dem Umweltrechner genauer unter die Lupe, wird ersichtlich, dass die SBB im Schnitt mit rund 7 Gramm CO<sub>2</sub> pro Personenkilometer (gCO<sub>2</sub>/pkm) rechnen. Davon entfallen rund 1 Gramm auf den Betrieb, inklusive Bereitstellung des Fahrstroms, und die restlichen 6 Gramm auf den Fahrzeugzyklus (Herstellung, Unterhalt und Entsorgung). Diese ausserordentlich tiefe Zahl kommt also dadurch zu Stande, dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoss für den Betriebsstrom als fast vernachlässigbar angenommen wird. Die SBB begründen dies mit dem verwendeten Strom, der hauptsächlich aus eigenen Wasserkraftwerken und teilweise aus hinzugekauftem Atomstrom stamme. Beide Stromarten seien durch den sehr geringen CO<sub>2</sub>-Ausstoss besonders klimafreundlich.

### **Klimatransparenz unbedingt - aber bitte richtig gerechnet**

Diese Argumentation ist jedoch unhaltbar. Es kommt nicht darauf an, aus welcher Quelle der Strom stammt. Denn würden die SBB diesen "sauberen" Strom nicht konsumieren, so stünde er anderen zur Verfügung. In Analogie stelle man sich beispielhaft vor, dass im Wallis ein Haushalt in Hérémence in unmittelbarer Nähe zur Staumauer Grand Dixence und ein Haushalt in der Gemeinde Monthey in der Nähe des neuen Gas-Kombikraftwerks ganztägig das Licht brennen liesse. Es würde wohl kaum jemand ernsthaft argumentieren, dass der übermässige Stromverbrauch des Haushalts in Hérémence das Klima weniger schädige als derjenige in Monthey. Analog dazu ist auch bei den SBB aus ökonomischer Sicht einzig relevant, welches zusätzliche Kraftwerk zur Deckung der Nachfrage am Netz sein muss. Da die Strommärkte europaweit vernetzt sind, handelt es sich bei diesem zusätzlichen Kraftwerk zum jetzigen Zeitpunkt typischerweise um ein Gas- oder Gas-Kombikraftwerk. Diese Kraftwerkstypen haben den weitaus grössten Anteil an heutigen Neubauten, während Wasserkraft und Atomstrom zusammen weniger als 5 % der neuinstallierten Kapazitäten ausmachen. Je nach Kraftwerktyp sind jedoch die CO<sub>2</sub>-Bilanzen für den Betriebsstrom mit zwischen rund 39 (modernste Gas-Kombikraftwerktechnologie) und 59 gCO<sub>2</sub>/pkm (Durchschnitt der Gas- und Gas-Kombikraftwerktechnologie) weit weniger erfreulich. Nimmt man für die Gesamtberechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses an, dass die SBB mit ihren 6 gCO<sub>2</sub>/pkm beim Ausstoss für den Fahrzeugzyklus nach allen Regeln der Wissenschaft vorgegangen sind, dann müssten sie von einem CO<sub>2</sub>-Gesamtausstoss von rund 45 bis 65 gCO<sub>2</sub>/pkm ausgehen. Das bedeutet, dass die SBB die CO<sub>2</sub>-Bilanz ihrer Bahndienstleistungen um Faktor 6 bis 9 zu optimistisch ausweisen.

Diese Argumentation ist keinesfalls spitzfindig. Der dargestellte Ansatz ist nicht nur in der Ökonomie als Standard anerkannt, sondern wird auch in den Umweltwissenschaften bei der

Erstellung von Ökobilanzen angewandt. Wer erwartet, dass die Rechnung vollkommen anders aussähe, wenn man vom Durchschnittstrommix anstatt vom relevanten zusätzlichen Kraftwerk ausgehen würde, wird leider auch enttäuscht. Würde an Stelle des Ausstosses der angeführten Gas- oder Gas-Kombikraftwerk der Ausstoss des durchschnittlichen europäischen Strommixes angenommen, so lägen die Gesamtemissionen bei rund 57 gCO<sub>2</sub>/pkm.

### **Korrigierte Ökobilanz: Eine etwas andere Welt**

Kommen wir zurück auf unser Eingangsbeispiel: Bei korrekter Rechnung schneidet die Fahrt von Zürich nach Bern im Intercity im Vergleich zum Auto nicht mehr rund 32 mal sondern noch rund 3.5 bis 5 mal besser ab (Grafik 1). Dies ist immer noch ganz beachtlich. Jedoch dürfte sich dieses Verhältnis für weniger ausgelastete Tageszeiten und Strecken sowie für energetisch weniger effiziente Strecken im Regional- und S-Bahnnetz weiter verschlechtern. Ein einfaches und realistisches Beispiel illustriert den Punkt: Man wähle im Umweltrechner die Strecke von Bern nach Belp und vergleiche die CO<sub>2</sub>-Bilanz einer S-Bahnfahrt bei unterdurchschnittlicher Auslastung mit einer Autofahrt in einem Schweizer Durchschnittsfahrzeug (Verbrauch 8.8l/100km). Im von den SBB verwendeten Szenario schneidet die S-Bahn 7 mal besser ab. Während bei korrektem Vorgehen die Bahn im für die SBB besten Szenario mit modernster Kraftwerkstechnologie gerade noch leicht besser abschneidet, muss die Bahn dem Auto im Szenario mit Standard Gas- und Gas-Kombikraftwerken den Vortritt lassen (Grafik 2). Das heisst, dass im Einzelfall - unter durchaus realistischen Szenarien - Mobilitätsentscheidungen von klimabewussten Konsumenten umgedreht werden können.

Natürlich spielt nicht nur die Wahl Bahn versus Auto eine Rolle. Falls Konsumenten ihre Mobilitätsentscheidungen tatsächlich unter Einbezug der Klimaauswirkungen fällen, dann führen die viel zu tiefen Werte zu überhöhter Mobilität. Wenn man noch annimmt, dass gerade die besonders umweltbewussten Konsumenten den CO<sub>2</sub>-Ausstoss bei ihrer Entscheidung stark gewichten, wird die Ineffizienz besonders gross: Einerseits fahren sie gemäss eigenen Präferenzen viel zu viel mit dem Zug, weil sie die Emissionen um den Faktor 6 bis 9 unterschätzen. Andererseits entscheiden sie zu oft zu Gunsten der Bahn anstatt für die gemeinsame Fahrt mit dem besonders sparsamen Kleinwagen. Gerade die Konsumenten mit stark ausgeprägter Präferenz für eine gesunde Umwelt werden durch diese Untertreibung der Emissionen schlechter gestellt.

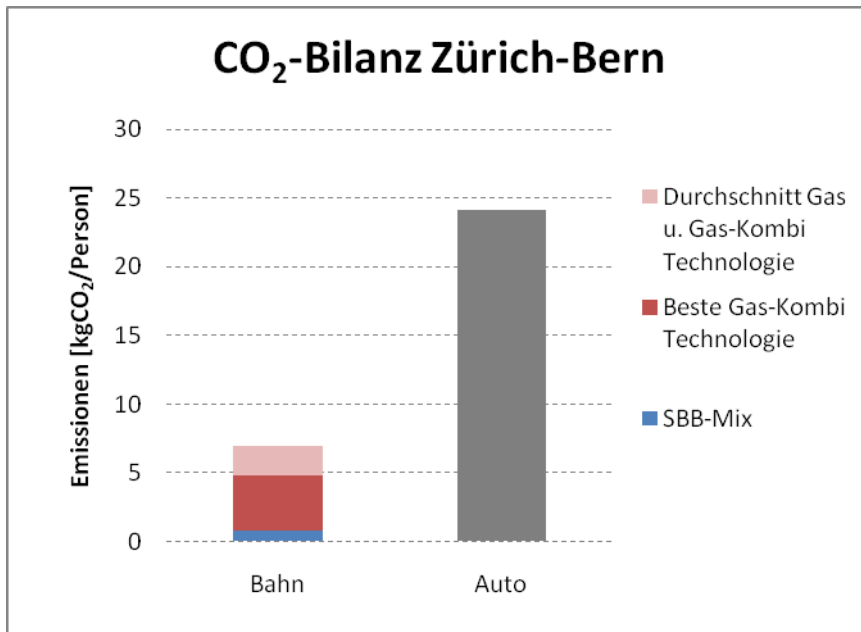
## **Na und?**

Einige werden sich fragen, warum dies überhaupt eine Rolle spielt: Denn erstens hat ein einzelner Konsument nur einen vernachlässigbaren Einfluss auf das Klima und wird rationaler Weise darauf hoffen, dass andere die Umwelt schonen. Daher ist für die meisten Konsumenten die CO<sub>2</sub>-Bilanz erst dann relevant, wenn die Emissionen durch z.B. Abgaben zu höheren Kosten der Nutzung führen. Zweitens, werden sie argumentieren, dass wenn der Zug sowieso fährt - mit oder ohne den zusätzlichen Passagier - mit einer zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Belastung von 0 Gramm gerechnet werden kann. Das mag aus individueller Perspektive des Konsumenten richtig sein, denn er nimmt das Angebot, d.h. die Frequenz, Kapazität etc. als gegeben an. Jedoch hat die individuelle Nachfrage einen Einfluss auf die bereitgestellten Kapazitäten. Das (politisch festgelegte) Zugangebot passt sich einer erhöhten Nachfrage an, was zu zusätzlichen Emissionen führt. Daher macht es durchaus Sinn den CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Fahrt auszuweisen.

Abschliessend gilt es herauszustreichen, dass erhöhte Transparenz hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Belastung bei der Mobilitätswahl sinnvoll und begrüßenswert ist. Für die Konsumenten ist der von den SBB zur Verfügung gestellte Umweltrechner im Prinzip eine einfache und willkommene Entscheidungshilfe. Es sollte jedoch gerade von einem Betrieb des Bundes erwartet werden dürfen, dass die zu Grunde liegenden Annahmen so gewählt werden, dass nicht eine möglichst schöne sondern eine realistische Bilanz entsteht. Schliesslich führt eine überhöhte Mobilität auch auf der Schiene zu erheblicher Umweltbelastung - dies zu verschleiern dürfte dem Klima längerfristig mehr schaden als nützen. Dies verdeutlicht, dass die Implikationen dieser Analyse über den einfachen Umweltrechner der SBB hinaus gehen. Bei dem vorherrschenden umweltpolitischen Paradigma der Umlagerung des Verkehrs von der Strasse auf die Schiene spielen die Umweltbilanz sowie auch die Nachfrage nach öffentlichem Verkehr eine wesentliche politische Rolle. Aus dieser Perspektive käme den Verfechtern des Paradigmas beim Bund die kreative CO<sub>2</sub>-Bilanzierung der SBB wohl nicht ganz ungelegen.

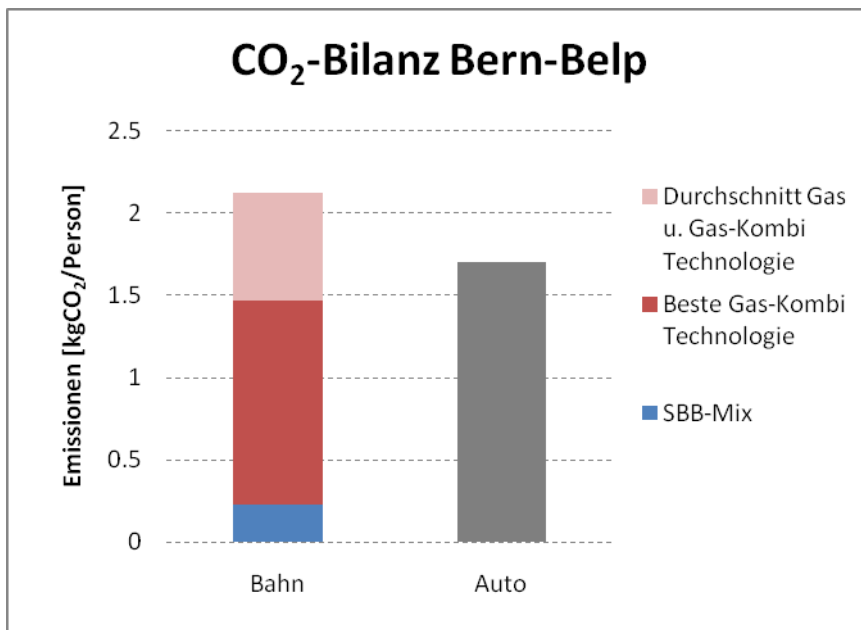
Es bleibt letztlich die Frage, ob bei den Annahmen zum SBB Umweltrechner systematisch Fehler unterlaufen sind oder bewusst optimistisch gerechnet wurde. Bei beiden Erklärungen bleibt ein schaler Nachgeschmack: Entweder scheinen die SBB nicht über ausreichende Kompetenzen bei der Erstellung von Ökobilanzen zu verfügen, oder aber der Umweltrechner ist nicht in erster Linie auf eine Erhöhung der Klimatransparenz, sondern auf die Wahrung eigener Interessen ausgelegt.

**Grafik 1: CO<sub>2</sub>-Bilanz einer Fahrt Zürich - Bern**



**Annahmen:** Bei der Bahn: Durchschnittliche Auslastung. Beim Auto: 1.6 Fahrzeuginsassen, Fahrzeugklasse und Motor entsprechend Schweizerischem Durchschnitt. (Standardszenarien der SBB). Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Angaben der SBB.

**Grafik 2 CO<sub>2</sub>-Bilanz einer Fahrt Bern - Belp**



**Annahmen:** Bei der Bahn: *Tiefer Auslastungsfaktor*. Beim Auto: 1.6 Fahrzeuginsassen, Fahrzeugklasse und Motor entsprechend Schweizerischem Durchschnitt. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Angaben der SBB.