



## Der Willkür auf der Spur

**Klima-Metriken erscheinen manchmal willkürlich – doch dieser Eindruck täuscht**

Die Klimawirkung von Verkehrsemissionen basiert auf einer Vielzahl von Wirkungsmechanismen. Allgemein bekannt ist die Wirkung der Kohlendioxidemissionen (CO<sub>2</sub>). Einmal emittiert bewirkt CO<sub>2</sub> über mehr als hundert Jahre eine Erhöhung der CO<sub>2</sub> Konzentration in der Atmosphäre. Andere Emissionen wie Ruß oder Stickoxide (NO<sub>x</sub>) verändern die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre auf Zeitskalen von Tagen bis Monaten, je nach Wetterlage. Ein Regenschauer kann zum Beispiel recht effektiv Spurenstoffe auswaschen und damit ihre Wirkung deutlich verkürzen. Da der Straßenverkehr neben CO<sub>2</sub> auch Stoffe wie Sickingoxide, Kohlenmonoxid oder Ruß emittiert spielt sich die Klimawirkung auf ganz unterschiedlichen Zeitskalen ab. Und je nachdem wie man diese Effekte gewichtet und bewertet erhält man offensichtlich unterschiedliche Ergebnisse.

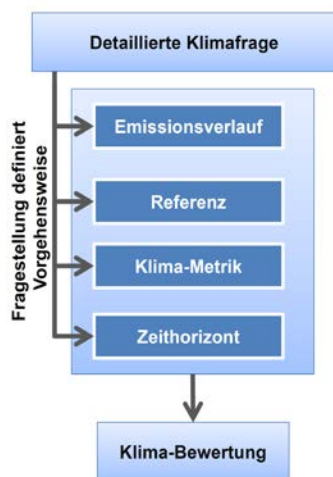


Abbildung: Fünfstufige Vorgehensweise zur adäquaten Wahl einer Klima-Metrik, Grewe und Dahlmann, 2015, DLR

### Was sind Klima-Metriken?

Klima-Metriken stellen eine einfache Umrechnung von Emissionen in eine zu erwartende Klimawirkung dar. Diese Berechnungsvorschriften basieren auf detaillierten Klimasimulationen. Bekannt ist das sogenannte „Global Warming Potential“ oder GWP, dass die Wirkung einer Emission eines Kilogramms eines Stoffes (z.B. Stickoxide) ausdrückt als Vielfaches der Wirkung eines Kilogramms von CO<sub>2</sub>. Das GWP findet zum Beispiel im Kyoto-Protokoll Anwendung.

### Technologiebewertung mittels Klima-Metriken

Wie bewertet man die Klimawirkung von z.B. neuen Technologien, d.h. die Klimawirkung der mit diesen Technologien verbundenen Emissionen mit Hilfe solcher Klima-Metriken? Hier sind unterschiedliche Vorgehensweisen denkbar. Betrachten wir als erstes die Emissionen

Oktober 2015

selbst. Hier kann man die Wirkung der Emissionen dieses Jahres (sogenannte Pulsemissionen), für eine Entwicklung mit konstanten Emissionen, oder die von zukünftigen Szenarien betrachten. Als zweites sind unterschiedliche Klima-Metriken denkbar. Eben das GWP, die Änderungen der globalen Mitteltemperatur oder auch eine mittlere Temperaturänderung über einen gewissen Zeitraum (auch Zeithorizont genannt). Betrachten wir eine Temperaturänderung in 20, 50 oder 100 Jahren? Eine beliebige Kombination der drei Faktoren Emissionsverlauf, Klima-Metrik und Zeithorizont führt zu einem breiten Spektrum an Bewertungen, weil kurzlebige und langlebige Effekte unterschiedlich gewichtet werden. Dies lässt die Klima-Bewertung als willkürlich erscheinen.

### Politik und Wahl der Metrik

Klimaforscher<sup>1</sup> weisen in der Regel darauf hin, dass die Wahl der Metrik eine politische Fragestellung ist, die durch die Forschung nicht beantworten kann. Es ist eine gesellschaftliche Frage, ob uns eine Klimaänderung in 20 oder in 100 wichtiger ist. Industrievertreter und Politiker weisen oft darauf hin, dass Klima-Metriken und deren Implikationen von der Klimaforschung vorgelegt werden müssen. Ein Ping-Pong Spiel, dass einer vernünftigen politischen Entwicklung im Wege steht.

### Die richtige Frage stellen

Wir denken, dass hier im Wesentlichen die Kommunikation zwischen Wissenschaft und Gesellschaft mehr Aufmerksamkeit bedarf. Dabei schlagen wir vor verständliche Fragestellungen, für die Antworten gefunden werden sollen, an den Beginn eines Wissenschafts-Politik-Diskurses zu stellen und nicht mit der

<sup>1</sup> Die deutsche Sprache ist durchsetzt mit 'männlichen' Formen. Im folgenden Text ist das weibliche und männliche gleichberechtigte Dasein nicht konsequent in entsprechende Sprachformen umgesetzt worden, um den Lesefluss nicht zu behindern. Gleichzeitig wird anerkannt, dass damit die Gleichberechtigung der Geschlechter in diesem Text nicht erreicht wurde.

Diskussion zu Methoden und eher technischen Begriffen wie den Klima-Metriken zu beginnen. Beispielsweise: „Wie stark reduziert die Einführung von Elektromobilität im Straßenverkehr nachhaltig die Klimaerwärmung im Vergleich zu der Nutzung bisheriger Technologien, also Benzin- und Dieselmotoren?“. Die Fragestellung erlaubt nur wenige Kombinationen und die Wahl des Emissionsverlaufes, der Klima-Metrik, und des Zeithorizontes wird definierbar. Wir betrachten hier ein ganzheitliches Zukunftsszenario mit Elektromobilität und vergleichen es mit einem Szenario, dass konventionellen Straßenverkehr in die Zukunft fortschreibt. Emissionsverlauf und Referenz ist wohl definiert. Als Klima-Metrik ist hier die mittlere Temperaturänderung angemessen und da von nachhaltig die Rede ist sind längerer Zeithorizonte von 50 oder 100 Jahren adäquat. Sofern Diskurse mit einer inhaltlichen Fragestellung anstatt mit technischen Begriffen wie den Klima-Metriken beginnen, ist die Klimaforschung in der Lage die richtige Wahl zu treffen und die Frage nach der Klima-Wirkung vernünftig zu beantworten.

#### **Literatur:**

Grewe, V., and Dahlmann, K.: How ambiguous are climate metrics? And are we prepared to assess and compare the climate impact of new air traffic technologies?, Atmos. Environm. 106, 373-374, doi:10.1016/j.atmosenv.2015.02.039, 2015.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231015001582>

Die Arbeiten fanden im Rahmen des institutionell geförderten Projekts "Verkehrsentwicklung und Umwelt" (VEU) statt.