

# Deutsches Ingenieurblatt

7-8-2023 Juli/August  
€ 16,-



**inkl. bauplaner GREENBUILDING**

Deutscher Brückenbaupreis:  
Carbonhänger setzen Maßstäbe

Mikrobiologische Labore:  
Grundlagen und Berechnungen



## Ein Denkanstoß

# Wir müssen unseren Blick um mehr als 1,5° ändern!

Mit dem Pariser Klimaabkommen aus dem Jahr 2015 wurde völkerrechtlich eine Begrenzung der Erderwärmung vereinbart. In Deutschland gibt es seit ein paar Jahren ein Klimaschutzgesetz, das einen Pfad zur Treibhausgasneutralität bis 2045 vorgibt. Schrittweise sollen so die CO<sub>2</sub>-Emissionen in den verschiedenen Sektoren reduziert werden. Der Verkehrssektor ist einer davon. Der Versuch einer Einordnung aus Sicht der Verkehrsplanung – lückenhaft, aber wichtig! | [Konrad Rothfuchs](#)

➤ Es tut sich etwas. Doch sind wir, die Gesellschaft als Ganzes und insbesondere auch unser Berufsstand, schnell genug? Ist uns bewusst, welche Konsequenzen unser Nichtstun gerade auf das Klima hat?

Einige Beiträge in der Fachdiskussion<sup>1</sup> weisen auf die anstehende große Aufgabe hin. Nur in der Mitte der Planenden und in der täg-

lichen Praxis scheinen die Prozesse unverändert zu sein. Diese Situation hat sicherlich viele Ursachen, wie z. B. ein mangelndes Verständnis seitens der Auftraggebenden oder kurzfristig angelegte Wirtschaftlichkeitsüberlegungen.

Das ändert sich zurzeit in einem bemerkenswerten Tempo. Die Veränderungsankündigungen sind teilweise so ambitioniert, dass wir möglicherweise sogar Gefahr laufen könnten, „das Kind mit dem Bade auszuschütten“.

Auch die Politik hat in vielen Feldern in den vergangenen Monaten eine erstaunliche Kehrtwende vollzogen. Plötzlich wird ein autoarmes Stadtquartier im politischen kommunalen

Kontext nicht mehr belächelt, sondern von fast allen Parteien gefordert.

In der Diskussion fällt jedoch auf, dass viele Gesprächsbeteiligte die Ursache für den energisch stattfindenden Meinungsumschwung noch nicht verinnerlicht haben, sondern hauptsächlich in Folge des öffentlichen Drucks den Blick in eine veränderte Zukunftsperspektive wagen.

Das ist auch auf vielen Fachplanungsebenen zu beobachten, sodass der große Zusammenhang als Narrativ nochmals eine besondere Rolle übernehmen muss.

<sup>1</sup> z. B. Sobek, Werner: non nobis – über das Bauen in der Zukunft, Band 1: Ausgehen muss man von dem, was ist, 3. Auflage, Stuttgart, Deutschland: avedition, 2022; Friedrich, Markus: „Maßnahmenbereiche zur Einhaltung der CO<sub>2</sub>-Minderungsziele und deren Wirkungspotenziale“, Vortrag bei der FGSV-Tagung 2022 in Dortmund, Dortmund, 2022

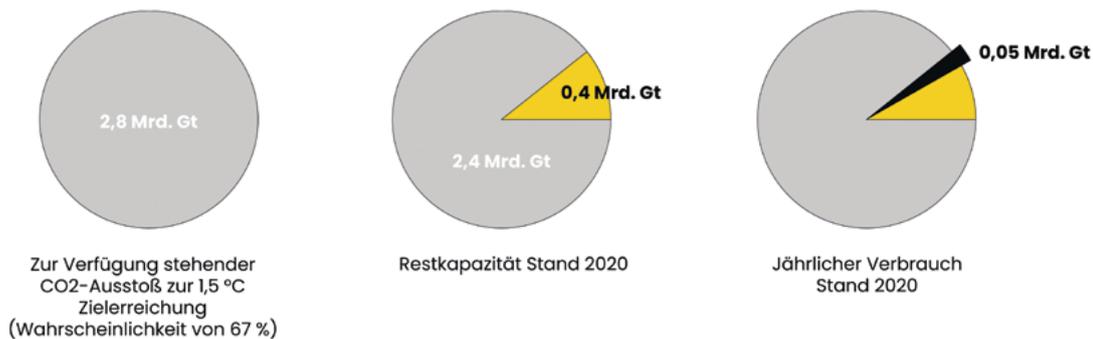


Abb. 1: CO<sub>2</sub>-Gesamtausstoß, um den Zielwert von maximal 1,5 °C Temperaturanstieg mit einer 67 %-igen Wahrscheinlichkeit zu erreichen.

### Fünf Argumente und ein Fazit

Warum wir die Verkehrswende nicht nur aus ökologischer Sicht umgehend und sehr konsequent umsetzen müssen:

#### 1. Warum wir den Temperaturanstieg deutlich begrenzen müssen?

Die prognostizierten Folgen haben wir in den vergangenen Jahren schmerzlich erleben können. Hitze und Dürre, Starkregen sowie ein bevorstehender Anstieg der Meeresspiegel verdeutlichen uns zunehmend die anstehenden Veränderungen. Die damit verbundenen Migrationsströme werden voraussichtlich mit Anstrengungen verbunden sein, die alle unsere bisherigen Berührungen, die wir mit Migration gesammelt haben, vermutlich deutlich übersteigen werden. Diese Veränderungen werden uns und den politisch Verantwortlichen zunehmend bewusst, sodass wir von dieser Seite in den kommenden Jahren eine energische Aufforderung zu einem veränderten Handeln erwarten können.

#### 2. Warum unser bisher eingeschlagener Weg nicht ausreicht?

Grundsätzlich wird in vielen wissenschaftlichen Abhandlungen die These vertreten, dass die Menschheit ca. 2,8 Mrd. Gigatonnen CO<sub>2</sub> emittieren darf, um einen Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur um weniger als 1,5 °C sicherstellen zu können.<sup>2</sup> Dabei ist zu beachten, dass wir seit Beginn der Industrialisierung schon 2,4 Mrd. Gigatonnen emittiert haben und damit nur noch 0,4 Mrd. Gigatonnen als Restkontingent verbleiben, was, wenn wir als Weltgemeinschaft so weitermachen, in sieben bis acht Jahren aufgebraucht sein wird (vgl. Abb. 1). Bei den errechneten 2,8 Mrd. Gigatonnen ist jedoch die Wahrscheinlichkeit,

den Zielwert zu unterbieten, mit 67 % nicht besonders hoch. Für eine Beurteilung der Situation ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass das emittierte CO<sub>2</sub> mehrere hundert Jahre benötigt, um sich aus der Atmosphäre wieder zu verflüchtigen und somit als Konstante zu sehen ist.

In *Abbildung 2* sind sechs mögliche Temperaturverläufe dargestellt, die von unterschiedlichen Szenarien eines weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes ausgehen.

#### Die sechs Szenarien des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes

**Kein klimapolitischer Eingriff:** In diesem Szenario macht die Weltgemeinschaft so weiter wie bisher und die derzeit laufenden klimapolitischen Maßnahmen werden ab sofort eingestellt. Dies wird eine weitere Zunahme der Emissionen nach sich ziehen, sodass wir

von einem Temperaturanstieg von zwischen 4,1 und 4,8 °C bis zum Jahr 2100 ausgehen müssen, was ganze Regionen unbewohnbar machen würde.

**Aktuelle klimapolitische Maßnahmen:** Das zweite Szenario berücksichtigt alle aktuell verabschiedeten klimapolitischen Maßnahmen auf der Welt, die ergriffen wurden, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu mindern. In diesem Szenario müssen wir mit einem Temperaturanstieg von 2,8 bis 3,2 °C rechnen.

**Aktuelle klimapolitische Ziele:** Sollten alle aktuellen klimapolitischen Ziele, die von der Weltgemeinschaft formuliert wurden, umgesetzt werden, müssen wir immer noch mit einem Temperaturanstieg von 2,5 bis 2,8 °C rechnen.

**Versprechen aller Länder:** Dieses Szenario beschreibt die Versprechungen aller Länder

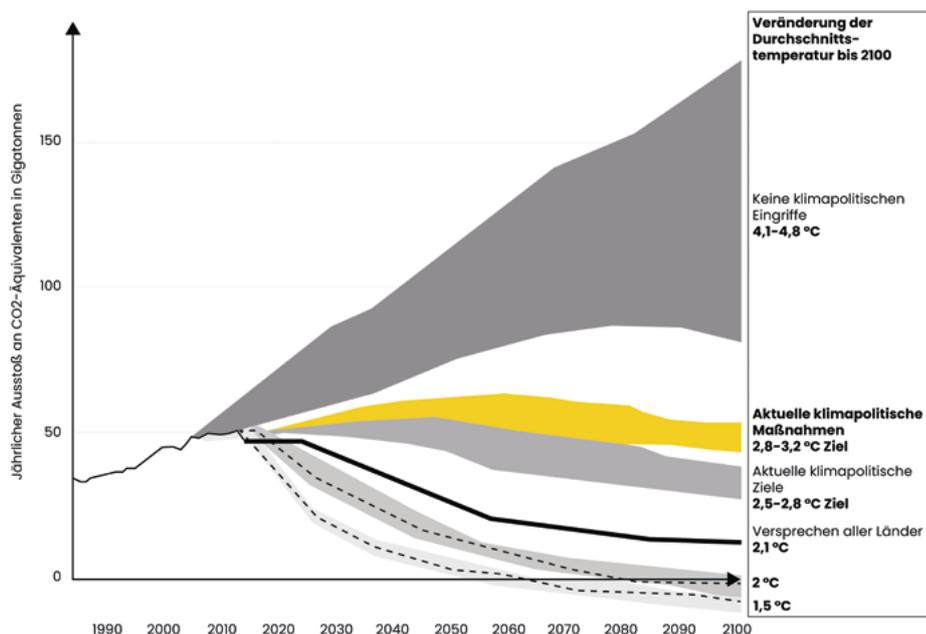


Abb. 2: Veränderung der globalen Durchschnittstemperatur in Abhängigkeit von den getätigten Emissionen bis 2100

<sup>2</sup> Laftif, Mojib: Countdown, unsere Zeit läuft ab – was wir der Klimakatastrophe noch entgegensetzen können, Deutschland, Freiburg, Verlag Herder, 2022

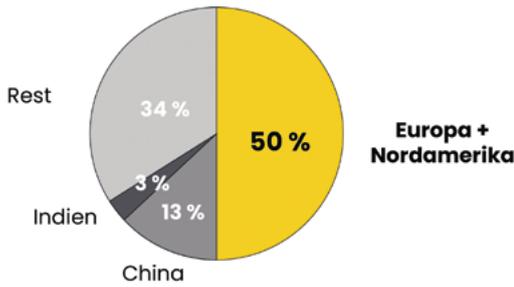


Abb. 3: Anteile der kumulierten Emissionen seit 1850  
Konrad Rothfuchs nach Latif 2022

und die damit verbundene Wirkung, die prognostisch eine Erwärmung von 2,1 °C zur Folge hätte.

**2 °C und 1,5 °C**

Die beiden zusätzlichen Kurven bilden die erforderlichen Emissionsentwicklungen ab, um einen Temperaturanstieg von 2 °C bis 1,5 °C einhalten zu können. Besonders bemerkenswert ist hierbei, dass das 1,5-°C-Ziel nur dann einhaltbar scheint, wenn wir ungefähr ab dem Jahr 2060 CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre absorbieren und z. B. in den Untergrund verpressen, also eine negative Emissionsbilanz erzielen.

**3. Warum pflanzen wir nicht einfach Bäume?**

Hier unterliegen wir in der Dimension oft einem Trugschluss, bei dem wir den Bäumen zu viel Speichervolumen für CO<sub>2</sub> zutrauen. Im Durchschnitt bindet ein Baum, wenn er ausgewachsen ist, ca. 100g CO<sub>2</sub> pro Tag<sup>3</sup>, sodass die Fahrt mit einem Pkw zum 750 m entfernten Bäcker schon einen Baum zur Kompensation erfordert.

Es herrscht auch der Irrglaube vor, neu angepflanzte, junge Bäume brächten einen sofortigen Ausgleich. Erst nach Jahren gesunden Wachstums wird das jedoch der Fall sein.

Verschiedene wissenschaftliche Studien kommen zu dem Ergebnis, dass der weltweite Waldbestand seit Jahrzehnten stärker abnimmt als neue Waldflächen entstehen<sup>3</sup>. Zu denken sollte uns ebenfalls geben, dass zurzeit China das einzige Land ist, dass eine ernsthafte Aufforstung betreibt, um dem Klimawandel mit dieser Maßnahme Paroli zu bieten.

<sup>3</sup> Deutscher Bundestag: Entwicklung des globalen Waldbestandes in den letzten zehn Jahren, WD 5: Wirtschaft und Verkehr, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Online-Publikation, 2019

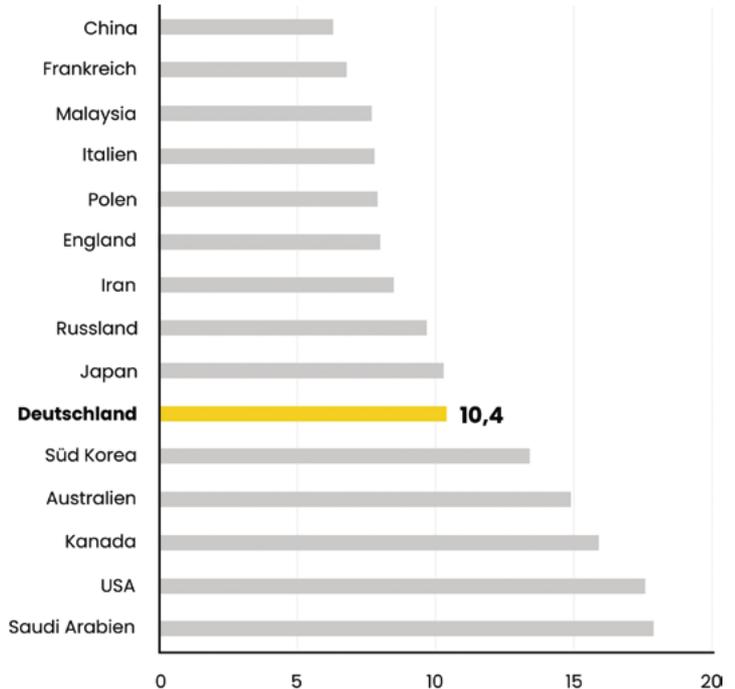


Abb. 4: CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Kopf in Tonnen pro Jahr  
Bundesumweltamt 2022

**4. Warum ist es gewagt, ausschließlich auf technische Lösungen zu setzen?**

Es wird zunehmend nach Verfahren gesucht, die die Bindung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre ermöglichen. Die weltgrößte Anlage mit dem Namen ORCA, die CO<sub>2</sub> absorbiert und es so ermöglicht, dieses in tiefe Gesteinsebenen zu pressen, steht in Island. Ihre jährliche Filterleistung ist mit 4.000 Tonnen angegeben, was bedeutet, dass wir mit dieser Technologie ab sofort ca. 100 vergleichbare Anlagen jeden Tag bauen müssten, um bei unserem derzeitigen Emissionsverhalten das 1,5-°C-Ziel noch einhalten zu können. Die zum Betrieb der Anlagen nötige, nicht ganz unerhebliche Energie muss dabei natürlich erneuerbar sein. Andere Verfahren werden zurzeit getestet und können in der Zukunft einen entsprechenden Beitrag leisten. Die Wirkung dieses Verfahrens wird jedoch aller Voraussicht nach nur einen geringeren Beitrag zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Gehalts darstellen.

Ein weiterer Hebel wird in der E-Mobilität gesehen. Viele Fachleute, wie z. B. Ferdinand Dudenhöfer vom CAR-Center Automotive Research in Duisburg, gehen davon aus, dass wir die heute allen Prognosen zugrunde gelegten 15 Mio. E-Fahrzeuge bis zum Jahr 2030 weit verfehlen werden. Die Berechnungen zeigen, dass von einer nur halb so hohen Marktdurchdringung ausgegangen werden muss, was die Erwartungen stark dämpft.

**5. Warum ist das unser Problem?**

Unsere Verantwortung fängt schon vor über 150 Jahren mit der Industrialisierung an. So zeigt ein Blick auf die kumulierten Emissionen ab dem Jahr 1850, dass Europa und Nordamerika für 50 % des gesamten menschlich gemachten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verantwortlich sind (vgl. Abb. 3).

Deutschland hätte bei einer gerechten Aufteilung der maximalen Emissionsanteile z. B. noch ein Restbudget, das bei unserem heutigen CO<sub>2</sub>-Ausstoß in ca. 6,2 Jahren aufgebraucht wäre. Die USA haben dagegen schon heute ihr Kontingent voll ausgeschöpft. China halt zwar in den vergangenen Jahren beängstigend aufgeholt, hat aber bei gleichwertiger Verteilung der Emissionen noch ein sehr viel größeres Restbudget als die westliche Welt. Auch bei dem jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Kopf liegt Deutschland auf dem 7. Platz mit 10,4 Tonnen pro Person und Jahr im Weltranking weit vorne (vgl. Abb. 4).

Trotzdem sind wir sicher nicht die größten Emittenten (2 % des weltweiten Ausstoßes pro Jahr), wobei der Verkehr in Deutschland „nur“ einen Anteil von ca. 19 % des gesamten Jahresausstoßes zu verantworten hat. Problematisch dabei ist jedoch, dass Deutschland im Verkehrssektor in den letzten 30 Jahren nur knappe 10 % CO<sub>2</sub> einsparen konnte, was im Vergleich zur Gesamtreduktion in diesem Zeitraum von ca. 39 % deutlich weniger ambitionierter ausfällt.

6. Und nun?

Uns muss klar sein, dass wir die Zusagen, die wir der Weltgemeinschaft innerhalb unserer CO<sub>2</sub>-Bilanz gegeben haben, mit einem „weiter so“ nicht einhalten können (vgl. Abb. 5).

Die Zusagen verpflichten uns, bis zum Jahr 2030, also innerhalb der kommenden 7,5 Jahre, unseren CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Verkehrssektor mehr als zu halbieren, um die Ziele einhalten zu können. Eine CO<sub>2</sub>-Neutralität wurde zunächst für das Jahr 2050 versprochen, dann aber – wohlgermerkt ohne große Einsparerfolge und nach mehrfacher Verfehlung der jährlichen Emissionsgrenzen – auf das Jahr 2045 verkürzt. Hiervon sind wir jedoch noch weit entfernt.

Deshalb diskutieren wir die Verkehrswende, die hier eine deutliche Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bewirken können muss. Zu den Hebeln müssen Push- wie Pull-Maßnahmen zählen. Das Bundesumweltamt hat hierzu acht Bausteine für eine wirkungsvolle Steuerung herausgearbeitet (vgl. Abb. 6). Jeder der Punkte ist umstritten und verdeutlicht, dass diese Veränderung nicht geräuschlos vonstatten gehen wird.

Besonders bei den restriktiven Push-Maßnahmen wie Tempolimit oder Parkraumbewirtschaftung müssen wir in den kommenden Jahren sehr viel schneller und konfliktfähiger werden. Die Sorge, das könnte unsere Gesellschaft spalten, ist berechtigt. Deshalb werden Narrative erforderlich, die die angesetzten Maßnahmen nachvollziehbar erläutern. Gleichzeitig müssen wir eine größere Durch-

setzungskraft entwickeln, die bei intelligent geführten Beteiligungsverfahren beginnt und bei klug realisierten Verkehrsversuchen nicht enden darf.

Das Beruhigende und Motivierende dabei ist, dass die hier dargestellten Gründe für eine Handlungsnotwendigkeit nicht von allen umfänglich geteilt werden müssen, da uns die meisten Handlungsansätze ein lebenswertes Umfeld beschieren werden und damit per se gut für uns und unsere Umwelt sein werden. Zu guter Letzt würde uns auch beispielsweise ein intensiverer Gebrauch des Fahrrads, den wir uns schon lange vorgenommen haben, nicht nur gesundheitlich gut tun. Statistisch haben wir alle ein Fahrrad im Keller, wir müssen es nur benutzen. <

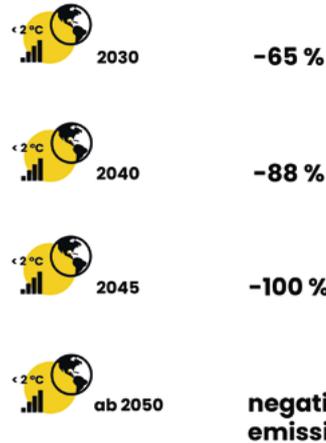


Abb. 5: Zusagen Deutschlands zu CO<sub>2</sub>-Emission Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2022



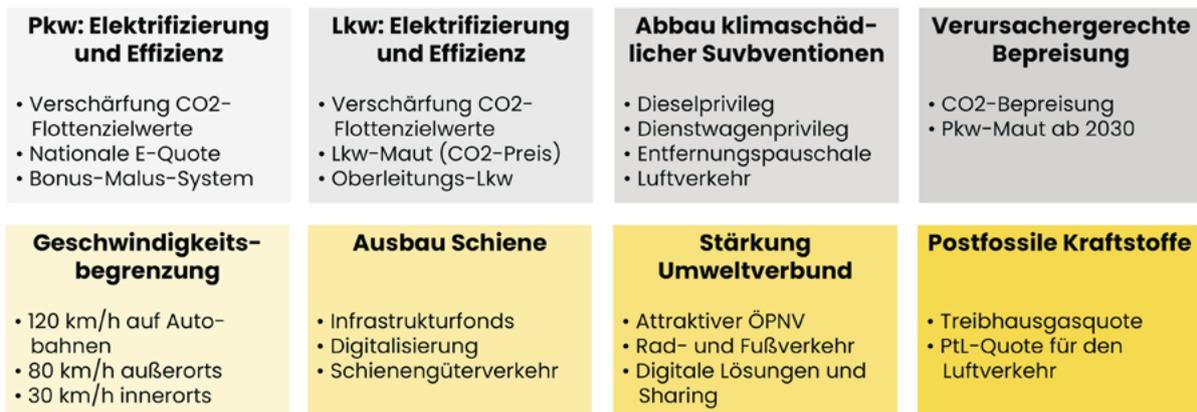
Roman Pawłowski

**KONRAD ROTHFUCHS**  
 > Dipl.-Ing.; Geschäftsführer und Mitinhaber von Argus Stadt und Verkehr Partnerschaft mbB, Hamburg

Rahmenbedingungen



Bausteine



Konrad Rothfuchs nach Umweltbundesamt, abgerufen 06.2023

Abb. 6: Bausteine für einen klimaverträglichen Verkehr