

Beitz, Stephan; Ciesielski, Anna; Lippelt, Jana

## Article

# Kurz zum Klima: Historische CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Frage nach der gerechten Verteilung

ifo Schnelldienst

## Provided in Cooperation with:

Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich

*Suggested Citation:* Beitz, Stephan; Ciesielski, Anna; Lippelt, Jana (2013) : Kurz zum Klima: Historische CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Frage nach der gerechten Verteilung, ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X, ifo Institut - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 66, Iss. 07, pp. 41-44

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/165260>

### Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

### Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Stephan Beitz, Anna Ciesielski und Jana Lippelt

Während die CO<sub>2</sub>-Emissionen weltweit weiter ansteigen, sind die Emissionen relativ zum Bruttoinlandsprodukt in den meisten Ländern rückläufig. Insbesondere westliche Nationen erwirtschaften ein immer höheres BIP mit immer geringer werdendem relativem Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen. Länder wie China oder Indien folgen diesem Trend verzögert. Der vorliegende Artikel beschäftigt sich mit der historischen Entwicklung der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen relativ zum BIP und erweitert damit eine bereits für Europa durchgeführte Untersuchung (vgl. Ciesielski und Lippelt 2013). Um dabei möglichst vollständige Zeitreihen betrachten zu können, wurden die verwendeten Daten einzelner Länder hinsichtlich ihrer Historie aggregiert.<sup>1</sup> Der im Vergleich zu anderen Emissionsanalysen lange Beobachtungszeitraum, beginnend im Jahr 1850, lässt bisherige Entwicklungen deutlich zum Vorschein treten. Insbesondere vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion um das Kyoto-Protokoll sind diese von Bedeutung. Die größten CO<sub>2</sub>-Verursacher, die USA und China, sind dem Abkommen nie beigetreten, und weitere große Emittenten wie Russland und Kanada beteiligen sich nicht mehr an einer zweiten Verpflichtungsperiode. Anscheinend will sich keines dieser Länder auf Emissionsreduktionen festlegen lassen, um eine Schwächung der Wirtschaftsleistung zu vermeiden. Der vorliegende Artikel differenziert diese Haltung vor dem Hintergrund einer über 150 Jahre alten Geschichte des Abbaus und der Nutzung fossiler Ressourcen.

Abbildung 1 stellt die Entwicklung der relativen Emissionen in Weltkarten dar. Je dunkler dabei die Einfärbung ist, desto mehr Tonnen CO<sub>2</sub> werden relativ zum BIP emittiert. Außer in Europa und den USA stiegen diese zwischen den Jahren 1900 und 1950 weltweit tendenziell an. Vergleicht man das Jahr 1950 mit dem Jahr 2000, so ist in westlichen Ländern ein Rückgang der relativen Emissionen zu beobachten, wohingegen die restliche Welt einen weiteren Anstieg zu verzeichnen hatte.<sup>2</sup> Man könnte daher vermuten, dass alle Länder eine ähnliche Entwicklung durchlaufen, diese jedoch zeitversetzt auftritt. Die zeitliche Verschiebung mag dabei mit dem Einkommen korreliert sein, wobei eine genauere Untersuchung dieser Hypothese im nächsten Abschnitt mit Hilfe von Abbildung 2 folgt. Betrachtet man entwickelte Länder wie Großbritannien oder Deutschland genauer, so ist ein Rückgang der relativen Emissionen bis ins Jahr 2000 zu erkennen, der sich auch danach weiter fortsetzt (vgl. Abb. 2). Einen Anstieg hingegen verzeichneten später industrialisierte Länder, zu beobachten an der dunkler werdenden Einfärbung im Zeitablauf. Kein bemerkenswerter Anstieg der relativen Emissionen ist jedoch in den südamerikanischen Nationen auszumachen, da sich diese

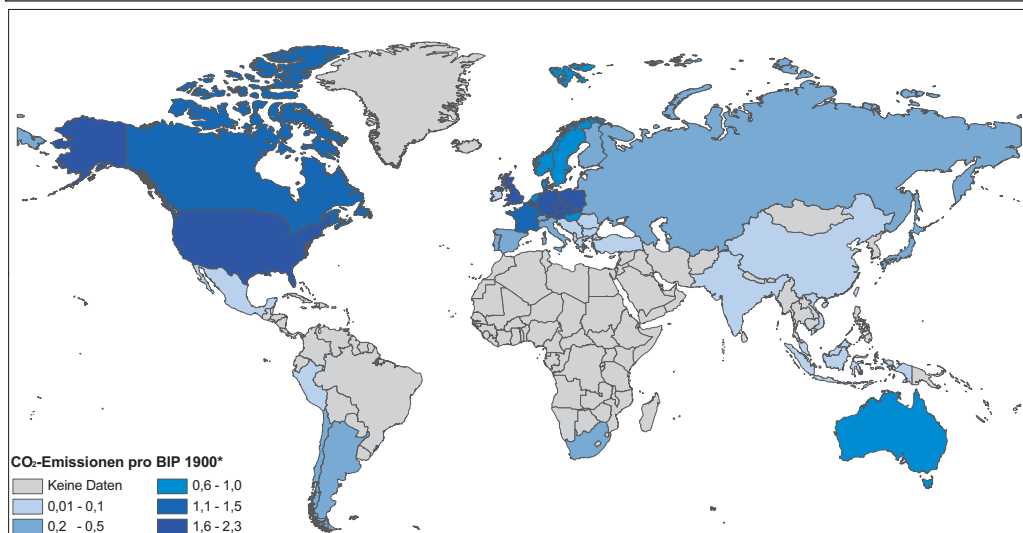
weitgehend im Rahmen von 0,2 bis 0,5 Tonnen CO<sub>2</sub> pro 1 000 Int.\$ bewegen. In Brasilien stiegen die relativen Emissionen zwischen 1950 und 2000 beispielsweise um 54%, mit 0,22 Tonnen CO<sub>2</sub> pro 1 000 Int.\$ im Jahr 1950 und 0,34 Tonnen CO<sub>2</sub> pro 1 000 Int.\$ im Jahr 2000 sind diese jedoch eher gering. Aufgrund der boomenden Wirtschaft und der dadurch zunehmenden industriellen Produktion in südamerikanischen Staaten wäre eigentlich ein deutlich höherer Anstieg zu erwarten gewesen. Ob dieser jedoch noch einsetzen wird oder ob er durch den Einsatz moderner Technologien verhindert werden konnte, ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht abzusehen.

Abbildung 2 veranschaulicht die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen relativ zum BIP für ausgewählte Länder zwischen 1850 und 2008. Die roten Linien sollen dabei den Trend verdeutlichen und illustrieren ähnliche Verläufe in den einzelnen Ländern. In allen Nationen ist ein Rückgang der relativen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu beobachten, der jedoch zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingesetzt hat. In entwickelten Ländern wie Großbritannien, den USA und Deutschland wurde die Schwelle um 1900 als Folge der früheren Industrialisierung erreicht. Im Vergleich dazu setzte der Rückgang in weniger entwickelten Ländern wie China erst um das Jahr 1960 ein, Indien und die ehemalige UdSSR folgten diesem Trend dann um die Jahrtausendwende und verzeichnen seither rückläufige Emissionen relativ zum BIP. Einen Überblick, zu welchen Zeitpunkten und mit welchem BIP pro Kopf die Maxima in ausgewählten Ländern erreicht wurden, gibt Tabelle 1. Eine mögliche Erklärung für die unterschiedlichen Verläufe kann dabei in den jeweiligen Entwicklungsstadien der Ökonomien und der damit einhergehenden sektoralen Zusammensetzung der jeweiligen Wirtschaft gefunden werden. Typischerweise entwickeln sich die meisten Länder von einer Agrarwirtschaft hin zur Industrienation und schließlich zur Dienstleistungsgesellschaft. Länder, in denen die Industrialisierung zu einem früheren Zeitpunkt einsetzte, haben einen dementsprechend früheren Rückgang der relativen Emissionen aufzuweisen. Die Kurven (vgl. USA) verlaufen dabei steigend bis ein bestimmtes Einkommensniveau erreicht wurde und sinken im Anschluss aufgrund des relativ zu den Emissionen größeren Anstiegs des BIP. Betrachtet man die Abbildungen der später industrialisierten Länder wie zum Beispiel China, so ist ein Zusammenhang zwischen der wirtschaftlichen Struktur und den relativen Emissionen des jeweiligen Landes offensichtlich. Diese Länder befinden sich wegen der später einsetzenden Industrialisierung erst in der Anfangsphase sinkender relativer Emissionen. Durch einen hohen Anteil an industrieller Produktion verursachen sie sehr hohe relative Emissionen, um ihr Volkseinkommen zu erwirtschaften. Vergleicht man die Kurven der einzelnen Länder untereinander, ist zu erkennen, dass die Schwellen bei weniger entwickelten Ländern wie Indien oder China offensichtlich niedriger lagen, als dies bei Großbritannien oder den USA der Fall war. Aus Tabelle 1 geht her-

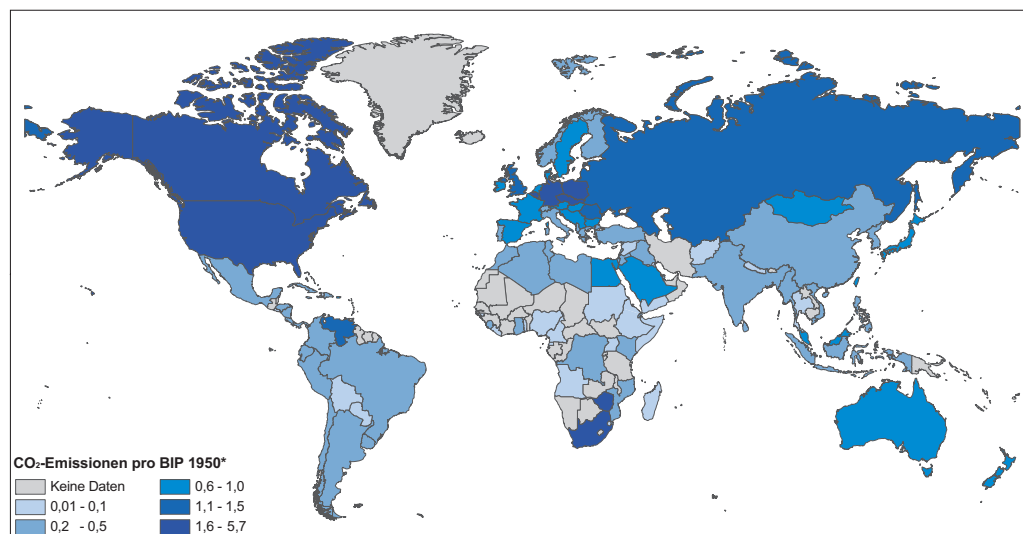
<sup>1</sup> Aggregierte Länder: ehemalige UdSSR; ehemalige Tschechoslowakei; ehemaliges Jugoslawien; Indien mit Pakistan und Bangladesch; Malaysia mit Singapur; Nord- und Südkorea; Eritrea mit Äthiopien.

<sup>2</sup> Länder der Kategorie »Keine Daten« haben dabei kaum CO<sub>2</sub> aus fossilen Brennstoffen emittiert.

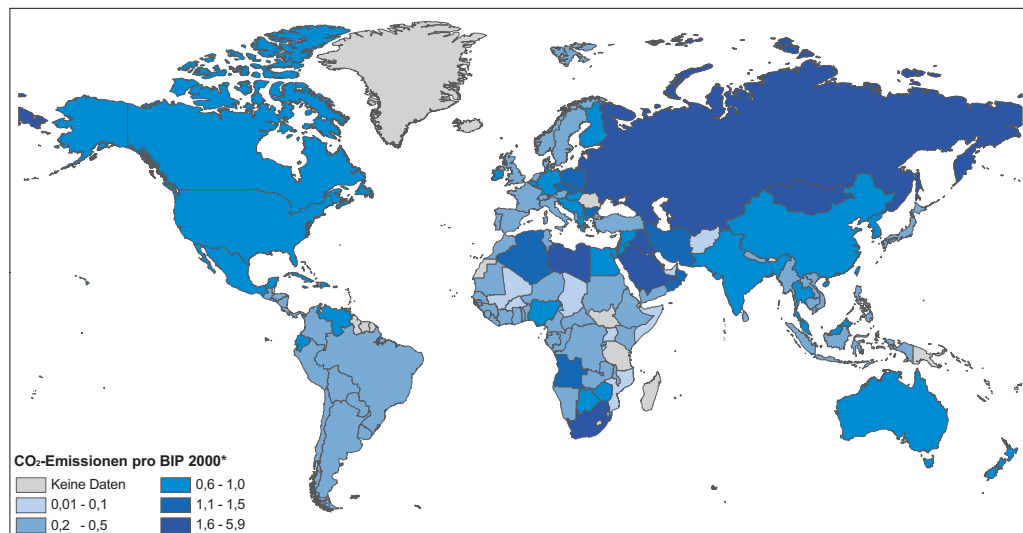
Abb. 1  
CO<sub>2</sub>-Emissionen relativ zum Einkommen



\*tC pro 1000 1990 International Geary-Khamis Dollar



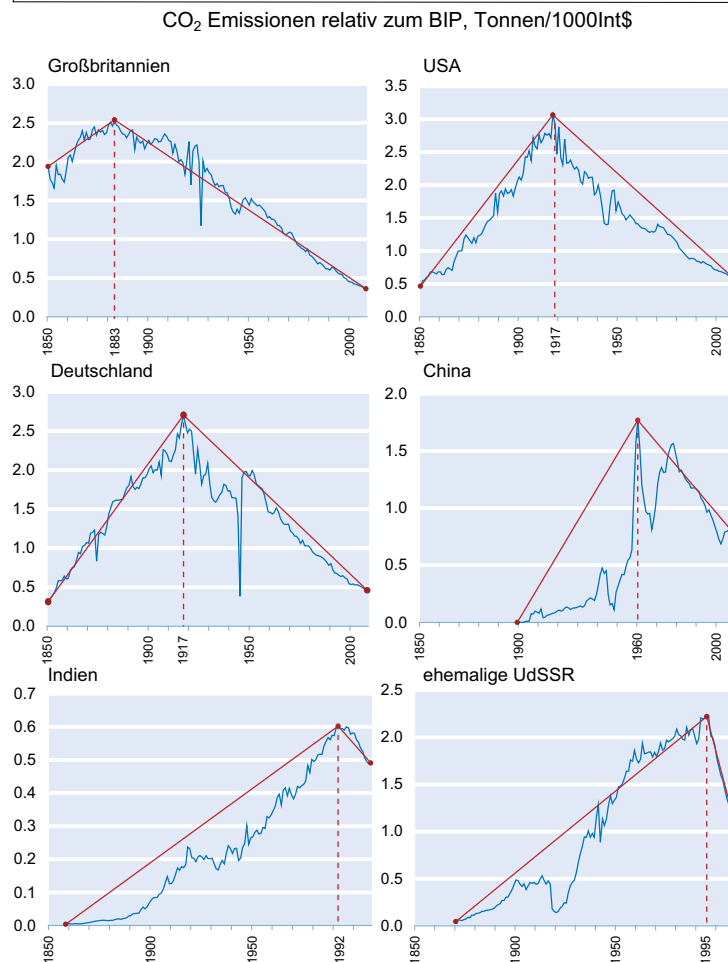
\*tC pro 1000 1990 International Geary-Khamis Dollar



\*tC pro 1000 1990 International Geary-Khamis Dollar

Quelle: Maddison (2010) und CDIAC (2013).

**Abb. 2**  
**Entwicklung der relativen Emissionen in ausgewählten**  
**Ländern, 1850–2008**



Quelle: Maddison (2010) und CDIAC (2013).

**Tab. 1**  
**Maximale relative Emissionen ausgewählter Länder**

Land	Jahr	Maximum der relativen Emissionen in Tonnen CO <sub>2</sub> /1000 Int.\$	BIP pro Kopf in Int.\$
Großbritannien	1883	2,540	3,643
USA	1917	3,065	5,248
Deutschland	1917	2,704	2,952
China	1960	1,768	0,662
Indien	1992	0,602	1,345
ehem. UdSSR	1995	2,221	4,029

Quelle: Maddison (2010) und CDIAC (2013).

vor, dass jedoch nur ein schwacher Zusammenhang zwischen dem Einsetzen eines Wendepunkts und dem BIP pro Kopf vorliegt. So erreichte Deutschland seinen Maximalwert im Jahr 1917 mit einem BIP pro Kopf von 2,704 Int.\$, China benötigte im Jahr 1960 nur 0,662 Int.\$, und die ehe-

malige UdSSR konnte erst ab dem Jahr 1995 mit einem BIP pro Kopf von 4,029 Int.\$ einen Rückgang der relativen Emissionen verzeichnen. Ein Grund für die in manchen Ländern relativ niedrig liegenden Schwellenwerte mag im Transfer von technischem Know-how liegen. Wo frühere Industrienationen zuerst noch effiziente Technologien entwickeln mussten, stehen diese den später hinzugekommenen Industrienationen bereits zur Verfügung. Durch diese Tatsache konnte die Wende in später industrialisierten Ländern schneller herbeigeführt werden als in der Vergangenheit. Eine Ausnahme bildet die ehemalige UdSSR. Obwohl die Industrialisierung dort bereits Ende des 19. Jahrhunderts begann, sanken die relativen Emissionen erst um das Jahr 2000. Eine mögliche Ursache für den vergleichsweise langen Aufwärtstrend mag in den relativ niedrigen Rohstoffpreisen für fossile Brennstoffe und dem teilweise durch Subventionen geförderten Abbau dieser zu kommunistischen Zeiten liegen. Der plötzliche Einbruch der relativen Emissionen im Jahr 1995 könnte die Konsequenz des zusammenbrechenden kommunistischen Systems in der UdSSR Anfang der 1990er Jahre sein.

Schlussendlich bleibt festzuhalten, dass wir trotz sinkender relativer Emissionen einen weltweiten Anstieg der absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen beobachten. Eine weitere Emissionsreduktion ist aus diesem Grund unabdingbar, jedoch ist die Frage einer gerechten Verteilung nicht so eindeutig zu beantworten. Ob es zumutbar ist, Entwicklungs- und Schwellenländer mit dieser Auflage zu belasten, ist eine politische Frage. Europäische Länder emittierten in der Vergangenheit in großen Mengen CO<sub>2</sub>, befanden sich damals aber im gleichen Entwicklungsstadium, wie sich Entwicklungs- und Schwellenländer heute befinden. Sie mussten damals keine Emissionsreduzierungen umsetzen und konnten dadurch ungehemmt wachsen. Als entwickelte Länder ihrerseits mit der Reduktion der relativen Emissionen begannen, waren diese aber tendenziell höher, als es die heutigen Emissionen der Entwicklungs- und Schwellenländer sind. Folglich ist es nachvollziehbar, wenn Entwicklungs- und Schwellenländer für sich weniger stark einschneidende Emissionsziele fordern. Könnten Entwicklungsländer jedoch ungehindert ebenso viel emittieren, wie es westliche Länder in der Vergangenheit getan haben (re-

lativ zum BIP), so sähen wir uns in Zukunft mit äußerst hohen Emissionen konfrontiert. Dies steht klar im Widerspruch zum erklärten Ziel des Klimaschutzes und der Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen und spiegelt das Dilemma des Kyoto-Protokolls wider. Auf der einen Seite müssen die weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden, auf der anderen Seite sehen sich viele große Emittenten nicht gezwungen, sich zu einer solchen Reduzierung zu verpflichten.

Um den Klimawandel also sowohl gerecht als auch effizient zu gestalten, muss ein Kompromiss gefunden werden, der Entwicklungs- und Schwellenländer einerseits am übermäßigen Emittieren von CO<sub>2</sub> hindert, sie andererseits jedoch nicht in ihrem Wachstum beeinträchtigt. Solch ein Kompromiss könnte auf dem Ausbau des Technologietransfers von den entwickelten zu den weniger entwickelten Ländern basieren, welcher den Anstieg der Emissionen reduzieren und zugleich Wachstum ermöglichen könnte.

### Literatur

CIDAC (Carbon Dioxide Information Analysis Center) (2013), »Fossil Fuel CO<sub>2</sub> Emissions by Nation«, online verfügbar unter: [http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/tre\\_coun.html](http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/tre_coun.html).

Ciesielski, A.S. und J. Lippelt (2013), »Kurz zum Klima: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Europa – eine historische Betrachtung, Teil 1«, *ifo Schnelldienst* 66(2), 49–51.

Madisson, A. (2010), »Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2008 AD«, online verfügbar unter: <http://www.ggdcc.net/maddison/oriindex.htm>.