

**EXPERIMENTELLE**

**NAGELPROBE**

EXPERIMENTELLE NAGELPROBE

# KLIMAWANDEL: INDIVIDUELL ERZEUGT – KOLLEKTIV ERLITTEN

TIMO GOESCHL

Im Zeichen eines sich zunehmend aufheizenden Planeten steht die Menschheit vor einem zentralen Entscheidungsproblem: Der Wahl zwischen einer Verbesserung der materiellen Lebensverhältnisse heute und einer Verschlechterung der klimatischen Bedingungen für die Grundstein für die zukünftiger Gesellschaften. Diese Frage legte den Grundstein für die Klimaökonomik, die unter anderem zu folgendem Resultat kam: Angesichts der Höhe der Schäden durch Klimawandel und deren internationaler Verteilung wäre es nicht nur verantwortungsvoll, sondern auch global wohlfahrtssteigernd, wenn Menschen in den wirtschaftlich begünstigten Regionen der Erde ihren individuellen Beitrag zur globalen Kohlenstoffbilanz einschränkten. Welche Rolle spielt dabei freiwilliger Klimaschutz? Und wie groß ist die entsprechende Bereitschaft in der Bevölkerung?

D

Der Beginn der ökonomischen Forschung über den Klimawandel lässt sich ziemlich präzise datieren: Im Mai 1977 erschien im „American Economic Review“ ein Artikel von William Nordhaus mit dem unspektakulären Titel „Wirtschaftswachstum und Klima: Das Kohlendioxid-Problem“. Auf etwa sechs Seiten brachte Nordhaus bereits vor vierzig Jahren das zentrale Entscheidungsproblem für die menschlichen Gesellschaften des fossilen Zeitalters auf den Punkt: Im Mittelpunkt des Klimaproblems stehe die Wahl zwischen einer Verbesserung der materiellen Lebensgrundlage heute und einer Verschlechterung der klimatischen Bedingungen für die Lebensgrundlage zukünftiger Gesellschaften. Angesichts der globalen Natur des Klimasystems und aufgrund der tiefen Verwobenheit zwischen unserer Wirtschaftsweise und der Erzeugung von Treibhausgasen treffen wir diese Wahl tagtäglich und aufgeteilt auf Milliarden von Einzelentscheidungen. Ob ein Auto gestartet, eine Klimaanlage eingeschaltet oder ein Stück Rindfleisch verzehrt wird: Klimawandel wird individuell erzeugt und kollektiv erlitten. Gerade diese Spannung zwischen den Skalen, zwischen hunderte billionenfachen kleinen Entscheidungen auf individueller Ebene einerseits und einem Klimaproblem auf planetarer Ebene andererseits, ist eine der konzeptionellen Herausforderungen in der Klimapolitik.

Nordhaus' Artikel hat den Grundstein für die heutige Klimaökonomik gelegt. Eines ihrer Resultate ist: Angesichts der Höhe der Schäden durch Klimawandel und deren internationaler Verteilung wäre es nicht nur verantwortungsvoll, sondern auch global wohlfahrtssteigernd, wenn Menschen in den wirtschaftlich begünstigten Regionen der Erde ihren individuellen Beitrag zur globalen Kohlenstoffbilanz einschränkten. Tatsächlich unternimmt ein gewisser Anteil der Bevölkerung auch Anstrengungen, die mit ihren Entscheidungen verbundenen Treibhausgasemissionen zu verringern. Insbesondere gehen solche Anstrengungen auch oft über das Maß hinaus, das Bürgern über Gesetze, Steuern und Regulationen bereits auferlegt ist. Beispiele für solche Anstrengungen sind der freiwillige Verzicht auf Fleischkonsum und Beiträge für Aufforstungsprojekte als Ausgleich für Interkontinentalflüge. Das Entscheidungsproblem zu lösen, indem man freiwillig solche materiellen Opfer zugunsten geringerer Klimaschäden in der Zukunft erbringt, bezeichnet die Literatur als „freiwilligen Klimaschutz“ oder „Voluntary Climate Action“ (VCA).

#### Wie groß ist das VCA-Potenzial in der Bevölkerung?

Können freiwillige Aktionen einen bedeutenden Beitrag zur Lösung des Klimaproblems leisten? Ist das Potenzial für VCA in der Bevölkerung groß genug? Vertreter der These, dass dieses Potenzial ausreichend vorhanden ist, weisen zu Recht darauf hin, dass überschaubare freiwillige Anstrengungen der Allgemeinheit nicht notwendigerweise

auf eine mangelnde Bereitschaft schließen lassen. Vielmehr, so die These, sei ein nur kleines aktuelles Volumen an VCA auf fehlendes Know-how und fehlende Gelegenheiten zurückzuführen, das beträchtliche Reservoir von VCA in der Bevölkerung zu mobilisieren. Angeraten seien daher politische Maßnahmen, die Anleitungen zu VCA geben und Gelegenheiten schaffen, solchen freiwilligen Klimaschutz unkompliziert umzusetzen.

Die These vom VCA-Reservoir in der Bevölkerung ist intellektuell spannend. Denn einerseits machen die klassischen ökonomischen Modelle der sogenannten privaten Bereitstellung öffentlicher Güter – wie eben VCA – vor allem für globale Probleme sehr pessimistische Voraussagen. Andererseits ist es gerade die empirische Wirtschaftsforschung, die beispielsweise im karitativen Sektor immer wieder statistisch belegbare Anhaltspunkte für Phänomene findet, die auch ein Reservoir an VCA begründen könnten. Die Stichhaltigkeit der These ist daher nicht nur politisch relevant, sondern auch bedeutend für die Weiterentwicklung des intellektuellen Unterbaus der Klimaökonomik. Mit dieser intellektuellen Spannung und einem überzeugenden methodischen Ansatz hat auch ein Team experimenteller Umweltökonominnen am Forschungszentrum für Umweltökonomik (FZU) der Universität Heidelberg vor einigen Jahren erfolgreich einen Antrag bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) auf Förderung eines entsprechenden Forschungsprojekts begründet.

#### Der Zusammenhang zwischen VCA und der Höhe der Kosten

Wie lässt sich VCA valide messen? Um das zentrale Entscheidungsproblem der Klimaökonomik nachzubilden, bedient sich die vorgeschlagene Methodik der Forscher am FZU der Werkzeuge ökonomischer Internet-Experimente. In den Experimenten wird einer für das Internet repräsentativen Stichprobe der deutschen Bevölkerung von mehreren Tausend Bürgern eine einfache und vor allem wirkmächtige Gelegenheit gegeben, ein materielles Opfer – in Form von Verzicht auf eine Geldzahlung – zu erbringen, um freiwilligen Klimaschutz auszuüben. Dabei ist für die Forscher einerseits von Wichtigkeit, ob die Bundesbürger diese zugängliche und effektive Gelegenheit nutzen – schließlich genießt Deutschland international hohes Ansehen als ein Land mit einer umweltpolitisch gut motivierbaren Bevölkerung. Andererseits ist es von ebenso großem Interesse, welchen Unterschied dabei die Höhe des Opfers macht, das die Bürger für freiwilligen Klimaschutz erbringen müssen. Diese Frage ist in ökonomischer und klimapolitischer Hinsicht ganz zentral: Wie viel hilft es dem freiwilligen Klimaschutz, wenn er billig umzusetzen ist? Mit welcher Dämpfung von VCA ist zu rechnen, sollte Klimaschutz nur zu hohen Opfern zu erreichen sein? Die Forschung zu Vermeidungskosten geht von möglichen Kosten bis zu 100 Euro pro Tonne

vermiedener Kohlendioxidemissionen aus. Schrumpft VCA unter solchen Bedingungen auf eine kaum wahrnehmbare Größe zusammen? Oder ist die Bereitschaft zu VCA auch bei hohen Kosten ungebrochen?

Um der Beziehung zwischen VCA und materiellem Opfer auf die Spur zu kommen, muss das Entscheidungsproblem konkretisiert werden. Dabei griff das FZU-Team auf eine Umsetzung zurück, die in Heidelberg erstmals 2008 entwickelt wurde und seither in den Experimenten zahlreicher Forscher zu Klimaschutz Anwendung gefunden hat. Die Teilnehmer müssen sich zwischen zwei möglichen Optionen entscheiden: Entweder bekommen sie Geld ausgezahlt – oder sie verzichten auf das Geld und veranlassen stattdessen zertifizierte und überprüfbare Reduktionen von Treibhausgasemissionen im Ausmaß von einer Tonne Kohlendioxid. Möglich macht diese Konkretisierung das europäische Emissionshandelssystem: Beim EU-Handel mit Emissionsrechten müssen sich Unternehmen mit dem Erwerb von Emissionszertifikaten das Recht erkaufen, Kohlendioxid auszustoßen. Ein einzelnes Zertifikat berechtigt dabei zum Ausstoß einer Tonne Kohlendioxid. Die EU legt fest, wie viel Kohlendioxid jährlich in die Atmosphäre abgegeben werden darf, wobei die Ausgabemenge der Zertifikate jährlich verringert wird, um die Schadstoffbelastung zu senken. Über einen Zuteilungsplan wird festgelegt, welche Unternehmen wie viele Emissionszertifikate erhalten. Unternehmen mit einem geringeren Kohlendioxidausstoß können ihre überschüssigen Emissionszertifikate verkaufen.

Diese Regelung erlaubt somit dem Experimentator eines Forschungsprojekts, einzelne per Seriennummer identifizierbare Emissionszertifikate nicht nur zu erwerben, sondern auch nachvollziehbar zu löschen und damit dem Emissionsdeckel in der Europäischen Union zu entziehen. Während bei dem Experiment die Menge des VCA damit auf eine Tonne Kohlendioxid fixiert ist, variieren die monetären Auszahlungen beträchtlich: Alternativ zum VCA werden den Teilnehmern direkte Zahlungen zwischen zwei Euro und 100 Euro geboten, wobei die konkrete Höhe des Betrags nach dem Zufallsprinzip ausgewählt wird. Damit ist für manchen Bürger das materielle Opfer klein, für andere aber recht beträchtlich.

Für alle Teilnehmer gibt es eine feste, auf einer Auslosung basierende Wahrscheinlichkeit von im Regelfall 1:50, dass ihre getroffene Entscheidung auch tatsächlich durchgeführt wird. Werden sie ausgelost, bekommen jene, die das Geld gewählt haben, den Betrag ausbezahlt, und jene, die sich für VCA entschieden haben, bekommen einen Nachweis über die Löschung eines Zertifikats. Das heißt, die Bürger treffen echte Entscheidungen mit echten Konsequenzen. Eine Reihe von Kontrollfragen sowie Angaben über demographische und andere Eigenschaften der Teilnehmer sorgen dafür, dass

„Ob ein Auto gestartet, eine Klimaanlage eingeschaltet oder ein Stück Rindfleisch verzehrt wird: Klimawandel wird individuell erzeugt und kollektiv erlitten.“

die Wissenschaftler die Bestimmungsgründe der Entscheidungen einer weiteren Analyse unterziehen können.

#### Ein „unelastisches“ Angebot von VCA in der Bevölkerung

Wie entscheidet sich nun eine repräsentative Stichprobe von Bundesbürgern, wenn sie mit einer einfachen und unmittelbaren Gelegenheit zu VCA konfrontiert ist, dafür aber ein materielles Opfer erbringen muss? An der zentralen Studie des FZU-Forschungsprojektes nahmen knapp 2.500 Bürger teil – und tatsächlich entschieden sich nur 16 Prozent dieser Teilnehmer für den freiwilligen Klimaschutz. 84 Prozent wählten hingegen die Auszahlung eines Geldbetrags, dessen Quelle die Fördermittel der DFG waren. Das heißt zunächst, dass, erst einmal unabhängig von der Höhe des zu erbringenden Opfers, kein großes Reservoir von VCA in der Bevölkerung vorhanden ist. Doch dieses Ergebnis allein sagt noch wenig darüber aus, ob möglicherweise bei geringen Kosten ein großer Anteil der Teilnehmer zu VCA bereit ist. Der gegen die These sprechende Durchschnitt ließe sich ja beispielsweise dadurch erklären, dass ab einem gewissen Opfer überhaupt kein freiwilliger Klimaschutz mehr zustande kommt, bei einem kleinen Opfer aber sehr viel.

# „Jene Bürger, die an freiwilligem Klimaschutz kein Interesse haben, können sich auch bei unmittelbarer Gelegenheit, vollem Know-how und geringen Kosten nicht dazu durchringen.“

## **Forschungszentrum für Umweltökonomik**

Das Forschungszentrum für Umweltökonomik (FZU) am Alfred-Weber-Institut für Wirtschaftswissenschaften der Universität Heidelberg dient als gemeinsame Plattform für Ökonomen, die an der Schnittstelle von Umwelt und Wirtschaft forschen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nutzen theoretische, empirische und experimentelle Methoden, um die Herausforderungen eines nachhaltigen Umgangs mit der Umwelt besser zu verstehen und Lösungsvorschläge zu erarbeiten. Zu den Forschungsprojekten, an denen Mitglieder des FZU beteiligt waren oder sind, gehören unter anderem eine empirische Analyse der sozialpolitischen Konsequenzen der Energiewende in Deutschland, verschiedene Studien zu Climate Engineering, Untersuchungen zu Klimaschutzpolitik in alternden Gesellschaften und ein im Herbst 2018 gestartetes Verbundprojekt zur Ökonomie internationaler Klimapolitik. Direktor des Instituts, das Mitglied des Heidelberg Center for the Environment (HCE) ist, ist Prof. Timo Goeschl.

[www.uni-heidelberg.de/fakultaeten/wiso/awi/professuren/umwelt/fzu.html](http://www.uni-heidelberg.de/fakultaeten/wiso/awi/professuren/umwelt/fzu.html)

Betrachtet man nun den Zusammenhang zwischen dem monetären Opfer, das Teilnehmer für VCA erbringen müssen, und der Häufigkeit von VCA, so zeigt sich schnell, dass sich bei einem höheren Opfer zwar ein geringerer Anteil der Teilnehmer für VCA entscheidet. Doch der Unterschied an den Enden der Skala ist kleiner als erwartet: Auch wenn VCA den Bürger nur zwei oder vier Euro kostet, so entscheiden sich noch immer etwa zwei Drittel der Teilnehmer für das Geld und ein Drittel für VCA. Bei einem Opfer von 100 Euro ist es etwas weniger als ein Sechstel, das die Gelegenheit für freiwilligen Klimaschutz wahrnimmt. Die Höhe des Opfers spielt also eine Rolle, die auch statistisch hochgradig signifikant ist – aber diese Rolle ist verhältnismäßig gering. Jene Bürger, die an freiwilligem Klimaschutz kein Interesse haben, können sich auch bei unmittelbarer Gelegenheit, vollem Know-how und geringen Kosten nicht dazu durchringen. Und der kleine, aber nicht vernachlässigbare Anteil der Bevölkerung, der zu freiwilligem Klimaschutz motiviert ist, nimmt die Gelegenheit dazu fast unabhängig davon wahr, ob die Kosten am unteren oder am oberen Ende der technologisch vermuteten Größen liegen. Der Ökonom drückt das Phänomen, dass ein Preis (hier also das monetäre Opfer) nur einen geringen Einfluss auf die Menge (hier von VCA) hat, durch sogenannte Elastizitäten aus. Das Angebot von VCA in der Bevölkerung ist also nach vorliegender Evidenz „unelastisch“. Aus der

EXPERIMENTAL LITMUS TEST

# CLIMATE CHANGE – AN INDIVIDUAL CHOICE WITH GLOBAL REPERCUSSIONS

TIMO GOESCHL

Since the mid-1970s, economists have been considering the “carbon dioxide problem”. In a fossil-fuel economy, it boils down to this simple decision: do I realise a small improvement to my material well-being today? Or do I forego this benefit in the interests of not adding to the global atmospheric carbon stock that induces climate change? This decision is taken billions of times a day, when people shop, travel, etc. Economics offers competing conjectures on the outcome of these myriad decisions, ranging from highly pessimistic theoretical results to mildly optimistic empirical evidence indicating that sometimes people do choose to help fight climate change. If they do so voluntarily, economists refer to this behaviour as “voluntary climate action” (VCA). And there are policy-makers and commentators who believe that there is considerable demand for VCA, only held up by a lack of know-how and opportunity.

Environmental economists at Heidelberg have pioneered experimental designs that enable a rigorous examination of the presence, scale and nature of postulated VCA in the population. Using a representative sample of German Internet users, the team from the Research Center for Environmental Economics offered several thousand Germans a simple choice between cash, randomised across subjects between €2 and €100, and the reduction of carbon dioxide emissions by one metric ton, implemented in a traceable and verifiable way. Of the total number of participants, 16% opted for VCA, the rest for the cash. Participants responded to differences in the monetary sacrifice that VCA requires, but only in a small way.

This means that the majority not motivated to engage in VCA are not induced by a small sacrifice, and the minority of VCA contributors are not deterred by a large sacrifice. What makes people VCA contributors is awareness of climate change and their contribution to it, education, and awareness of others also engaging in VCA. ●

**“There is still a great deal of untapped potential in society to encourage voluntary climate protection in the population.”**

PROF. TIMO GOESCHL, PH.D., joined Heidelberg University in 2005 as professor of economics and director of the Research Center for Environmental Economics. A recipient of multiple awards, the Austrian researcher studied at Innsbruck (Austria) and Notre Dame (USA) and received his Ph.D. in economics from the University of Cambridge (UK) while completing a Marie Curie Fellowship. He was a post-doctoral fellow at University College London (UK), then a university lecturer at Cambridge and held a position as assistant professor at the University of Wisconsin-Madison (USA). Timo Goeschl co-founded the Heidelberg Center for the Environment, is co-editor of leading journals in environmental economics, a research associate at the ZEW-Mannheim, and on the scientific board of the RWI – Leibniz Institute of Economic Research.

Contact: goeschl@eco.uni-heidelberg.de

# „Gesellschaftlich gibt es noch viel Potenzial, um die Bevölkerung zu mehr freiwilligem Klimaschutz anzuspornen.“

Elastizität kann der Ökonom auch sofort Aussagen über die Sinnhaftigkeit mancher politischen Maßnahmen treffen. Zum Beispiel impliziert ein unelastisches Angebot von VCA, dass es eine Verschwendung von Steuergeldern wäre, VCA steuerlich zu subventionieren: Das Mehr an VCA rechtfertigt nicht den Einsatz von Steuergeldern, die stattdessen selbst in Klimaschutzmaßnahmen investiert werden könnten und damit einen größeren Effekt entfalten würden.

## Ernüchternde Resultate

Unsere experimentellen Resultate führen unter Zuhörern und Lesern, gerade solchen im Ausland, oft zu Ernüch-



**PROF. TIMO GOESCHL, PH.D.**, ist seit 2005 Direktor des Forschungszentrums für Umweltökonomik (FZU) und Ordinarius am Alfred-Weber-Institut für Wirtschaftswissenschaften der Universität Heidelberg. Der mehrfach ausgezeichnete österreichische Forscher studierte an der Universität Innsbruck (Österreich) und der University of Notre Dame (USA) und promovierte an der University of Cambridge (Großbritannien) als Marie Curie Fellow. Einem Postdoc-Fellowship am University College London (Großbritannien) folgten eine Dozentur an der University of Cambridge und eine Assistenzprofessur an der Universität Wisconsin-Madison (USA). Timo Goeschl ist unter anderem Mitbegründer des Heidelberg Center for the Environment (HCE), Co-Editor führender umweltökonomischer Zeitschriften, Research Associate des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) und wissenschaftlicher Beirat des RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.

Kontakt: goeschl@eco.uni-heidelberg.de

terung. Viele haben mehr VCA von einer repräsentativen Stichprobe von deutschen Bürgern erwartet, denen eine einfache, schnelle und verlässliche Gelegenheit geboten wird, etwas zum Klimaschutz beizutragen. In diesem Sinne bestätigen die Ergebnisse die eher pessimistische Sicht, die in der theoretischen Literatur postuliert wurde. Doch lässt sich auch Positives aus großflächigen Feld-Experimenten zu freiwilligem Klimaschutz gewinnen?

Zum einen dürfen die Bereitschaft zu freiwilligem Klimaschutz und die Unterstützung für ambitionierte Klimapolitik nicht miteinander verwechselt werden. Das Verhalten unserer Teilnehmer in der Entscheidungssituation sagt nur begrenzt etwas über ihre Unterstützung einer Maßnahme aus, die alle Bürger dazu verpflichten würde, etwas zur Verringerung des Klimawandels beizutragen. Zum anderen geht aus den Befunden aus diesen und weiteren Experimenten sehr deutlich hervor, dass freiwilliger Klimaschutz unterstützt werden kann: Da wäre einerseits die Wahrnehmung von und das Bewusstsein über Klimawandel und den eigenen Beitrag dazu, die einen starken positiven Effekt auf VCA haben. Darüber hinaus ist höhere Bildung mit höherem VCA verbunden. Und zu guter Letzt spielen auch sogenannte Peer Effects eine Rolle: Wer wahrnimmt, dass andere freiwillig etwas unternehmen, ist auch selbst eher bereit, freiwillig etwas zum Klimaschutz beizutragen. Das heißt, dass es gesellschaftlich noch viel Potenzial gibt, um die Bevölkerung zu mehr freiwilligem Klimaschutz anzuspornen. Eine wissenschaftliche Begleitung solcher Initiativen verspricht nicht nur Gewinn für die Wissenschaft, sondern auch für das Klima und nicht zuletzt für die vom globalen Phänomen des Klimawandels Betroffenen. Und individuell betroffen sind wir alle. ●

## Vernetzte Umweltwissenschaften

Das Heidelberg Center for the Environment (HCE) vernetzt die bestehenden Kompetenzen in den Umweltwissenschaften an der Universität Heidelberg. Ziel des Zentrums ist es, über Fächer- und Disziplinengrenzen hinweg den Herausforderungen und ökologischen Auswirkungen des natürlichen, technischen und gesellschaftlichen Wandels auf den Menschen wissenschaftlich zu begegnen. Dabei setzt das HCE gezielt auf eine enge interdisziplinäre und integrative Zusammenarbeit, da die Komplexität und die kulturelle Gebundenheit der heutigen Umweltprobleme das Analyseraster einzelner Methoden oder Disziplinen sprengen. Mit ihren vielfältigen Einrichtungen und Kompetenzen in den Umweltwissenschaften sticht die Universität Heidelberg, auch international, als ein Ort heraus, an dem diese Gesamtsicht auf die Umwelt entwickelt und gleichzeitig in die Lehre und den öffentlichen Diskurs eingebracht werden kann.

[www.hce.uni-heidelberg.de](http://www.hce.uni-heidelberg.de)