



ECONtribute
Policy Brief No. 064

Klimakonferenz in Baku: Mehr Reziprozität in der internationalen Klimapolitik

Carlo Gallier

Axel Ockenfels

Bodo Sturm

November 2024

www.econtribute.de



Klimakonferenz in Baku: Mehr Reziprozität in der internationalen Klimapolitik

Carlo Gallier (Freie Universität Bozen-Bolzano, ZEW)

Axel Ockenfels (Universität zu Köln, Max-Planck-Institut
zur Erforschung von Gemeinschaftsgütern)

Bodo Sturm (HTWK Leipzig, ZEW)

Zusammenfassung

Das Pariser Klimaabkommen sieht vor, die globale Erderwärmung auf unter 2°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Eine Herausforderung, deren Erfolg von der internationalen Kooperation der Mitgliedsstaaten abhängt und noch in weiter Ferne liegt. In diesem Policy Brief zeigen wir, warum die internationale Klimapolitik stärker auf das Prinzip der Reziprozität setzen sollte, um erfolgreich zu sein. Aktuelle Forschungsergebnisse legen nahe, dass es dabei hilfreich sein kann, wenn die Mitgliedsstaaten in kürzeren Abständen über ihre Klimaschutzmaßnahmen entscheiden. Die Ergebnisse basieren auf einer Studie, die zwei Verhandlungsdesigns zur Förderung der globalen Klimakooperation untersucht: Der Ratchet-Up-Mechanismus, der bereits Bestandteil des Pariser Abkommens ist und von den Staaten verlangt, ihre Klimaschutzmaßnahmen schrittweise zu erhöhen. Sowie einen aktuellen Politikvorschlag, der vorsieht, dass die Mitgliedsstaaten häufiger Beitragsentscheidungen treffen. Die Ergebnisse zeigen ein differenziertes Bild: Häufigere Interaktionen verbessern die Kooperation, aber der Ratchet-Up-Mechanismus hat keinen positiven Effekt. Während häufigere Beitragsentscheidungen ein Umfeld schaffen, in dem gegenseitiges Vertrauen und Kooperation sicherer aufgebaut werden können, erhöht der Ratchet-Up-Mechanismus sogar das Risiko, von Trittbrettfahrern übervorteilt zu werden. Die UN-Klimakonferenz in Baku sollte die Erkenntnisse der Kooperationsforschung stärker als bisher berücksichtigen und insbesondere das Verhandlungsdesign so verändern, dass Reziprozität erleichtert wird.

Handlungsempfehlungen

- Erfolgreiche internationale Klimapolitik braucht Reziprozität
- Der Ratchet-up-Mechanismus löst das Anreizproblem der internationalen Klimapolitik nicht
- Die Möglichkeit, in kürzeren Abständen über Klimaschutzbeiträge zu entscheiden, erleichtert Reziprozität

Freiwillige Selbstverpflichtungen reichen nicht aus, um das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen

Wissenschaft und Öffentlichkeit sind sich einig: Die globalen CO₂-Emissionen müssen schnell und drastisch sinken, um dem fortschreitenden Klimawandel effektiv entgegenzuwirken. Der Erfolgsdruck auf die internationale Klimapolitik ist groß. Mitte November treffen sich die Delegierten zur 29. UN-Klimakonferenz (United Nations Climate Change Conference of the Parties, COP 29) in Baku und ringen dort um Fortschritte.

2015 einigten sich 196 Staaten in Paris darauf, die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau auf maximal 2 °C zu begrenzen. Im Kern setzt das Pariser Klimaschutzabkommen dabei auf freiwillige Selbstverpflichtungen der einzelnen Mitgliedsstaaten, die so genannten „Nationally Determined Contributions“. Die freiwilligen Selbstverpflichtungen sollen sicherstellen, dass das Zwei-Grad-Ziel erreicht wird. Doch das Resultat ist ebenso eindeutig wie ernüchternd: Die bisherigen freiwilligen Selbstverpflichtungen und Emissionsminderungen reichen nicht aus, um das Klimaziel zu erreichen (Climate Action Tracker 2023, Lui und Raftery 2021).

Klimaschutz ist ein globales Kooperationsproblem (Heitzig et al. 2011). Das Dilemma besteht darin, dass die Kosten für Klimaschutzmaßnahmen von der Partei getragen werden müssen, die die Maßnahme ergreift. Der Nutzen der Klimaschutzmaßnahmen kommt hingegen allen Parteien zugute. Auch denen, die selbst keine eigenen Maßnahmen ergreifen. Jede Partei erhält also nur einen kleinen Teil der Erträge ihrer eigenen Klimaschutzbemühungen. Die nationalen Anreize für ambitionierte freiwillige Selbstverpflichtungen sind daher zu gering. Ein klassisches Kooperationsproblem.

Das Pariser Klimaabkommen enthält eine zusätzliche Regel, die sicherstellen soll, dass die nationalen Beiträge ambitioniert sind. Der Ratchet-up-Mechanismus schreibt den Staaten vor, dass sie ihre freiwilligen Selbstverpflichtungen im Laufe der Zeit kontinuierlich erhöhen sollen. Ob das ausreicht, um das Klimaziel zu erreichen, ist fraglich. Auch deswegen gibt es Vorschläge zur Änderung des Verhandlungsdesigns. Ein Vorschlag sieht vor, die Häufigkeit zu erhöhen, mit der die Mitgliedsstaaten verhandeln und Klimaschutzbeiträge anpassen können.

Bis jetzt ist wenig über die Wirksamkeit dieser Maßnahmen bekannt. Es ist unklar, ob der Ratchet-up-Mechanismus und die häufigere Interaktion der Mitgliedsstaaten tatsächlich dazu beitragen können, das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen. Belastbare Daten, die eine stichhaltige Bewertung des kausalen Einflusses der Maßnahmen zulassen, gibt es nicht. Vor dem Hintergrund der 29. UN-Klimakonferenz diskutiert dieses Policy Brief aktuelle Forschungsergebnisse, die dazu beitragen, diese Lücke in der Forschung zu schließen. Die Ergebnisse von Gallier, Ockenfels und Sturm (2024) liefern eine evidenzbasierte Bewertung des kausalen Einflusses der Maßnahmen. Sie beruhen auf konzeptionellen Überlegungen, Simulationsstudien und Daten, die unter kontrollierten Bedingungen im Rahmen eines ökonomischen Laborexperiments erhoben wurden. Aus den gewonnenen Erkenntnissen lässt sich ein differenziertes Bild ableiten. Während die Möglichkeit, häufiger zu interagieren und damit in kürzeren Abständen über die Beiträge zu entscheiden, die Kooperationsbereitschaft erhöht, geht vom Ratchet-up-Mechanismus kein positiver Effekt aus.

Ein Update für das Pariser Klimaabkommen

Schon früh zeichnete sich ab, dass die freiwilligen Selbstverpflichtungen der einzelnen Mitgliedsstaaten des Pariser Klimaabkommens nicht ausreichen, um das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen. Um sicherzustellen, dass die Klimaschutzmaßnahmen ambitionierter werden und dem Klimaziel gerecht werden, enthält das Abkommen eine Regel, den so genannten Ratchet-up-Mechanismus. Der Mechanismus schreibt den einzelnen Staaten vor, dass sie ihre

freiwilligen Selbstverpflichtungen im Laufe der Zeit schrittweise erhöhen sollen (UNFCCC, 2015, Artikel 4). Die Staaten sind dazu aufgefordert, in regelmäßigen Abständen von fünf Jahren ihre zukünftigen Klimaschutzbemühungen zu formulieren. Wichtig ist dabei, dass die Ziele für einen Zeitraum von fünf Jahren festgelegt werden und dass sie in einem Fünfjahreszeitraum stets ambitionierter sein sollen als im entsprechenden Zeitraum davor.

Die Effektivität dieser Regel ist fraglich. Auch wenn sie auf den ersten Blick plausibel erscheint, könnte der gewünschte Effekt letztlich ausbleiben. Beispielsweise dann, wenn die Verpflichtung, die freiwilligen Selbstverpflichtungen kontinuierlich zu erhöhen, dazu führt, dass die Staaten anfänglich aus strategischen Gründen weniger ambitionierte Ziele wählen. Tatsächlich konnte in einem abstrakten Kooperationssszenario gezeigt werden, dass eine solche dynamische Verpflichtung das Kooperationsproblem nicht löst und die Kooperationsbereitschaft der beteiligten Akteure nicht erhöht (Alt et al. 2023, Gallier und Sturm 2021).

Dies legt nahe, dass eine strategische Neuausrichtung des Verhandlungsdesigns hilfreich sein könnte. Ein aktueller Politikvorschlag sieht vor, dass die Staaten häufiger interagieren und ihre freiwilligen Selbstverpflichtungen in kürzeren Zeitabständen vorlegen, begutachten und gegebenenfalls anpassen (Carratini und Löschel 2021). Zum Beispiel nicht mehr wie bisher im Fünfjahresrhythmus, sondern einmal im Jahr. Bereits 1960 stellte der Nobelpreisträger Thomas Schelling die Hypothese auf, dass eine Vielzahl kleiner, aufeinanderfolgender und kontinuierlicher Kooperationsbeiträge die Zusammenarbeit verbessern kann. Ein Argument, das von theoretischen (z.B., Gale 2001, Lockwood und Thomas 2002, Marx und Matthews 2000) und experimentellen Forschungsarbeiten (z.B., Dorsey 1992, Duffy et al. 2007) gestützt werden konnte.

Wechselspiel zwischen Simulationen und ökonomischen Laborexperimenten

Der vorliegende Policy Brief greift die Ergebnisse einer aktuellen Studie auf, die die Wirkungsweise des Ratchet-up-Mechanismus und der häufigeren Interaktion der Mitgliedsstaaten evaluiert. Dazu nutzt die Studie konzeptionelle Überlegungen, Simulationsstudien und Daten aus einem ökonomischen Laborexperiment.

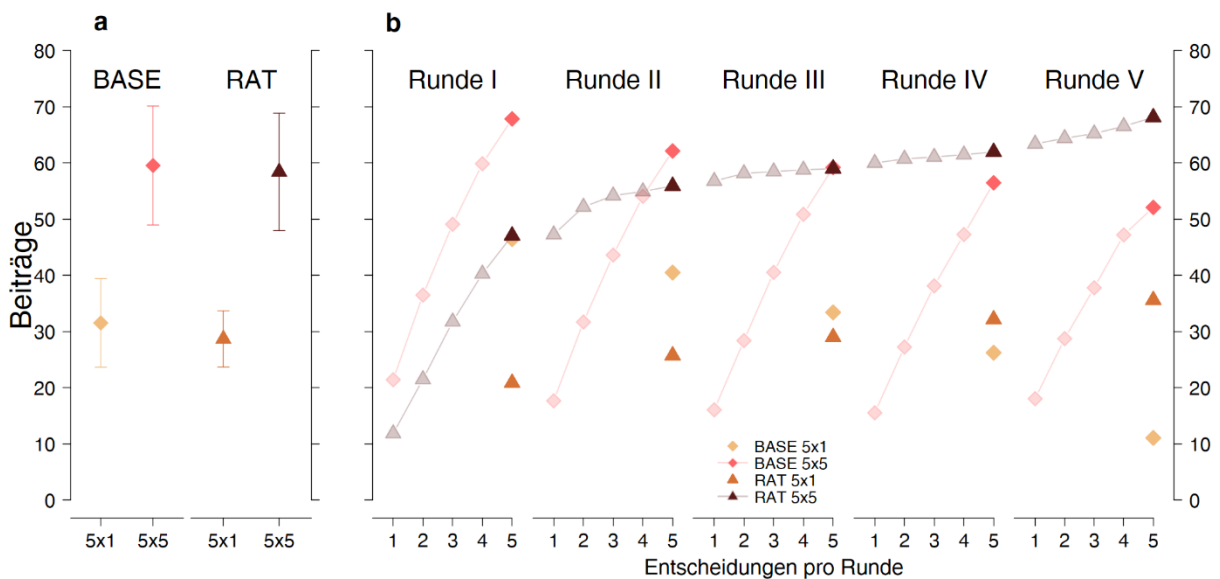
Um herauszufinden, wie sich die Maßnahmen kausal auf freiwillige Selbstverpflichtungen auswirken, wäre es ideal, zwei Welten miteinander zu vergleichen. Eine Welt A ohne die Maßnahmen und eine Welt B, die sich von Welt A nur dadurch unterscheidet, dass hier die zusätzlichen Maßnahmen gelten. In der realen Welt ist das nicht möglich, denn die „kontrafaktische Situation“ – die Kontrollgruppe – fehlt. Die Kombination von Simulationen mit einem ökonomischen Laborexperiment ermöglicht es jedoch, vergleichbare Umgebungen für eine evidenzbasierte Bewertung der Maßnahmen zu schaffen. Es lässt sich eine Entscheidungssituation A kreieren, die wichtige Aspekte der Anreizstruktur des globalen Klimaschutzdilemmas widerspiegelt. Darüber hinaus kann eine weitere Situation B geschaffen werden, die sich von der ursprünglichen Entscheidungssituation A nur dadurch unterscheidet, dass hier weitere Maßnahmen wie die Ratchet-up-Klausel gelten oder die Möglichkeiten besteht, häufiger Beiträge leisten zu können.

Simulationen können genutzt werden, um Vorhersagen darüber zu treffen, wie unter bestimmten Annahmen der Ratchet-up-Mechanismus und die Möglichkeit für häufigere Interaktionen das Kooperationsverhalten beeinflussen. Insbesondere ist es möglich, das Wechselspiel einer Vielzahl unterschiedlicher Verhaltensmuster in einem Kooperationsproblem zu untersuchen. Insgesamt werden hierbei drei Verhaltensmuster berücksichtigt, die in der verhaltensökonomischen Literatur robust nachgewiesen werden konnten. Einige Akteure folgen dem Prinzip des „Homo Oeconomicus“ und verhalten sich

egoistisch. Andere Akteure/-innen handeln nicht nur im Eigeninteresse. Sie sind konditional kooperativ (Ginits et al. 2005). Das heißt, sie sind dazu bereit zu kooperieren, aber nur solange andere Akteure/-innen das auch tun. Darüber hinaus gibt es Akteure/-innen, die dazu bereit sind, mit gutem Beispiel voranzugehen und insbesondere anfänglich mehr zu kooperieren als andere.

Im Labor werden die Klimaschutzmaßnahmen mit Hilfe eines Kooperationsspiels abgebildet – ein etabliertes Konzept aus der Spieltheorie, um Kooperationsprobleme einschließlich der Klimakooperation zu analysieren (Fehr und Gächter 2000, Tavoni et al. 2011). Das Experiment besteht aus mehreren Runden. In jeder Runde erhalten die Teilnehmer/innen eine fixe Anfangsausstattung und müssen entscheiden, wie viel sie davon in ein öffentliches Gut investieren. Am Ende werden die Beiträge zum öffentlichen Gut vervielfacht und gleichmäßig unter den Teilnehmer/innen aufgeteilt. Dadurch entsteht ein Konflikt zwischen Eigen- und Gruppeninteresse, der auch der internationalen Klimapolitik zu eigen ist. Der Versuchsaufbau variiert entlang zweier Dimensionen, um die Wirkungsweise der unterschiedlichen Maßnahmen zu untersuchen. Es gibt Versuchsanordnungen mit einer Ratchet-up-Klausel, die vorschreibt, dass der Beitrag zum öffentlichen Gut in einer Runde mindestens so hoch sein muss wie in der Runde zuvor. Darüber hinaus gibt es Versuchsanordnungen, in denen die Teilnehmer/innen vergleichsweise häufig miteinander interagieren und über ihre Beiträge entscheiden. Konkret bedeutet das, dass sie in jeder Runde nicht nur einmal, sondern mehrmals darüber entscheiden, wie viel sie von ihrer Anfangsausstattung zum öffentlichen Gut beitragen wollen.

Abbildung 1: Beiträge zum öffentlichen Gut pro Versuchsanordnung



Erläuterung: Die Ergebnisse beruhen auf einem ökonomischen Laborexperiment, an dem 368 Versuchspersonen teilgenommen haben. Die Teilnehmer/innen wurden per Zufall auf vier unterschiedliche Versuchsanordnungen aufgeteilt: BASE 5x1, BASE 5x5, RAT 5x1 und RAT 5x5. In BASE 5x1 konnten die Teilnehmer/innen in fünf Runden jeweils einmal einen Beitrag zu einem öffentlichen Gut leisten. In RAT 5x1 gilt zusätzlich der Ratchet-up-Mechanismus. Hier gilt, dass der Beitrag in einer Runde mindestens so hoch sein muss wie in der vorhergehenden Runde. In BASE 5x5 konnten die Teilnehmer/innen in jeder der fünf Runden fünf Mal zum öffentlichen Gut beitragen. Hier sind die kumulierten Beiträge am Ende einer Runde relevant für die Auszahlung. In RAT 5x5 gilt zudem der Ratchet-up-Mechanismus, d.h., die kumulierten Beiträge am Ende einer Runde müssen mindestens so hoch sein wie die kumulierten Beiträge in der vorhergehenden Runde. Zur Orientierung: Teilnehmer/innen, die ausschließlich ihre eigene Auszahlung maximieren wollen, würden einen Beitrag von null wählen. Teilnehmer/innen, die hingegen die kollektive Auszahlung an die gesamte Gruppe maximieren wollen, würden einen Beitrag von 100 wählen. Dargestellt sind in a die durchschnittlichen Beiträge über alle Runden für jede der vier Anordnungen inkl. 90%-Konfidenzintervall und in b für die 5x1-Anordnungen die durchschnittlichen Beiträge für alle Runden und für die 5x5-Anordnungen die kumulierten Beiträge für alle Runden. Vgl. Gallier, Ockenfels und Sturm (2024).

Häufigere Interaktionen erhöhen die Kooperationsbereitschaft, der Ratchet-up-Mechanismus nicht

Die Simulationsstudien deuten darauf hin, dass der Ratchet-up-Mechanismus keinen positiven Effekt auf die Kooperationsbereitschaft hat. Zwar zeigt sich, dass die Regel durchaus dazu führen kann, dass die Kooperation über die Zeit zunimmt – wie im Pariser Klimaabkommen angestrebt. Das allein reicht jedoch nicht aus, um sicherzustellen, dass die Kooperationsbereitschaft mit Ratchet-up-Klausel insgesamt höher ist als im Vergleichsszenario ohne Ratchet-up-Mechanismus. Die Regel führt nur dann zu mehr Kooperation, wenn die anfängliche Kooperationsbereitschaft der Akteure/-innen etwa auf dem gleichen Niveau liegt, wie in einem Szenario ohne Ratchet-up-Mechanismus. Diese Situation ist recht unwahrscheinlich. Bisherige Arbeiten haben gezeigt, dass die Beiträge in einer Versuchsanordnung mit Ratchet-up-Bedingung zu Beginn deutlich niedriger sind, so dass nicht damit gerechnet werden kann, dass der Mechanismus einen positiven Effekt auf die Kooperationsbereitschaft hat (Alt et al. 2023, Gallier und Sturm 2021).

Die Ergebnisse aus dem ökonomischen Laborexperiment stützen diese Vermutung. Abbildung 1a fasst das durchschnittliche Beitragsverhalten der Teilnehmer/innen im Experiment zusammen. Es wird deutlich, dass der Ratchet-up-Mechanismus die Kooperationsbereitschaft nicht erhöht – weder in der Versuchsanordnung mit wenigen noch mit vielen Beitragsentscheidungen. Abbildung 1b zeigt, wie sich das Beitragsverhalten der Teilnehmer/innen im Verlauf des Experiments entwickelt. Insbesondere in der Versuchsanordnung mit wenigen Beitragsentscheidungen liegt anfänglich die Kooperation mit Ratchet-up-Mechanismus deutlich unter der in der Kontrollgruppe ohne entsprechende Regel. Zwar führt der Mechanismus zu einem Anstieg der Kooperation über die Zeit, aber der Anstieg ist nicht stark genug, um die anfängliche Zurückhaltung bei der Kooperationsbereitschaft wieder auszugleichen.

Wie lässt sich das erklären? Der Ratchet-up-Mechanismus setzt nicht die richtigen Anreize für Kooperation. Er erhöht das Risiko für kooperative Teilnehmer/innen, von Trittbrettfahrern ausgebeutet zu werden. Teilnehmer/innen, die in einer Entscheidung übervorteilt wurden, können das unkooperative Verhalten der anderen nicht unmittelbar dadurch erwidern, dass sie selbst ihre Beiträge in der nächsten Entscheidung reduzieren und sich so vor den Trittbrettfahrern schützen. Als Reaktion auf dieses Risiko agieren sie vorsichtig und reduzieren ihre Kooperationsbereitschaft zu Beginn des Experiments. Dieser Effekt ist so stark, dass der Anstieg in der Kooperationsbereitschaft im Laufe der Zeit nicht ausreicht, um den anfänglichen Rückgang auszugleichen.

Die Simulationen zeigen, dass häufigere Interaktionen einen positiven Einfluss auf die Kooperationsbereitschaft haben können. Ein Ergebnis, das im Laborexperiment bestätigt wird. Die Möglichkeit, viele kleine Beitragsentscheidungen treffen zu können, steigert die Kooperationsbereitschaft der Teilnehmer/innen deutlich. Abbildung 1a zeigt, dass die Kooperation in den Versuchsanordnungen mit vielen Entscheidungen in etwa doppelt so hoch ist, wie in den Vergleichsgruppen mit wenigen Entscheidungen. Dieses Ergebnis gilt sowohl für die Versuchsanordnungen mit als auch ohne Ratchet-up-Mechanismus.

Ausschlaggebend für das Ergebnis sind zwei gegenläufige Effekte. Zwar starten die Teilnehmer/innen in den Versuchsanordnungen mit vielen Entscheidungen mit vergleichsweise geringen Beiträgen zu Beginn des Experiments, aber die Beiträge verbleiben im Verlauf des Experiments relativ stabil auf diesem Niveau (siehe Abbildung 1b). In den Versuchsanordnungen mit wenigen Entscheidungen liegen die Beiträge zu Beginn deutlich höher, nehmen im Verlauf des Experiments aber stark ab. Egoismus ist ansteckender als Altruismus. Insgesamt sind die Beiträge in Summe in den Versuchsanordnungen mit vielen

Entscheidungen signifikant höher als in den Versuchsanordnungen mit wenigen Entscheidungen.

Der verhaltensökonomische Grund dafür ist, dass die anfänglich nur geringen Beiträge zum öffentlichen Gut das Risiko, von Trittbrettfahrern ausgenutzt zu werden, verringern. Das hat zur Folge, dass die Teilnehmer/innen hier vergleichsweise leicht Vertrauen und letztlich auch stabile, wechselseitige Kooperation aufbauen können.

Reziprozität als Schlüssel für eine erfolgreiche internationale Klimapolitik

Das Pariser Klimaabkommen löst die Anreizprobleme in der internationalen Klimapolitik bisher nicht. Die Emissionsminderungen und die freiwilligen Selbstverpflichtungen der Mitgliedsstaaten reichen noch nicht aus, um das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen. Auch nach mittlerweile 28 UN-Klimakonferenzen bleibt die internationale Gemeinschaft hinter den eigenen Erwartungen zurück. Ändert sich nichts am Verhandlungsdesign, besteht auch wenig Hoffnung, dass die 29. UN-Klimakonferenz in Baku den entscheidenden Durchbruch bringen kann.

Internationale Klimapolitik ist ein Kooperationsproblem, doch weder freiwillige Selbstverpflichtungen noch der Ratchet-up-Mechanismus lösen das zugrundeliegende Anreizproblem. Die Anreiz- und Verhaltensforschung legen nahe, dass es vor allem eines braucht, um Kooperationsprobleme zu überwinden: Reziprozität (Cramton et al. 2017a,b, Schmidt und Ockenfels 2021).

Das Prinzip der Reziprozität – das bisher in der internationalen Klimapolitik weitgehend fehlt – schützt die Willigen vor Ausbeutung durch Trittbrettfahrer und schafft zugleich Anreize für die Unwilligen, zur Kooperation beizutragen. Reziprozität kann in vielen Ausprägungen kommen (Edenhofer und Ockenfels 2019, MacKay et al. 2017, Ockenfels 2024, Ostrom 1990). Auch der Vorschlag für häufigere Interaktionen in der internationalen Klimapolitik gehört dazu. Häufigere Interaktionen ermöglichen es den Parteien, anfänglich vergleichsweise kleine und risikoarme Schritte im Klimaschutz zu wagen und sogar gegebenenfalls mit einem guten Beispiel voranzugehen. Die Vielzahl an Interaktionen schafft ein Umfeld, in dem wechselseitiges Vertrauen aufgebaut und reziproke Kooperation entstehen kann.

Reziproke Kooperation ist nicht leicht zu haben, besonders nicht in großen heterogenen Gruppen wie sie in der UN zusammenkommen. Aber es gibt Wege dorthin, zum Beispiel über einen Klimaklub, der sich auf einen CO₂-Mindestpreis einigt (Nordhaus 2015, MacKay et al. 2015). Auch das Verhandlungsdesign ist wichtig. Die Teilnehmer/innen der 29. UN-Klimakonferenz in Baku wären gut beraten, die kooperationswissenschaftlichen Erkenntnisse bei ihren Beratungen einzubeziehen und die überragende Rolle der Reziprozität für die Lösung in allen Kooperationsproblemen anzuerkennen.

Literatur

- Alt, M., Gallier, C., Kesternich, M., Sturm, B., 2023. Collective Minimum Contributions to Counteract the Ratchet Effect in the Voluntary Provision of Public Goods. *Journal of Environmental Economics and Management* 122, 102895.
- Carattini, S., Löschel, A., 2021. Managing Momentum in Climate Negotiations. *Environmental Research Letters* 16, 051001.
- Climate Action Tracker, 2024. 2100 Warming Projections: Emissions and Expected Warming based on Pledges and Current Policies. Climate Action Tracker December 2023. Accessed 28 October 2024. <https://climateactiontracker.org/global/temperatures/>
- Cramton, P., Ockenfels, A., Tirole, J., 2017a. Policy Brief – Translating the Collective Climate Goal into a Common Commitment. *Review of Environmental Economics and Policy* 11(1), 165–171.
- Cramton, P., MacKay, D.J.C, Ockenfels, A., Stoff, S., Eds. 2017b. *Global Carbon Pricing: The Path to Climate Cooperation*, MIT Press.
- Dorsey, R., 1992. The Voluntary Contribution Mechanism with Real-Time Revisions. *Public Choice* 73, 261–282.
- Duffy, J., Ochs, J., Vesterlund, L., 2007. Giving Little by Little: Dynamic Voluntary Contribution Games. *Journal of Public Economics* 91 (9), 1708–1730.
- Edenhofer, O., Ockenfels, A., 2019. Klimawandel: Was wir tun müssen. in: *Zeitenwende: Kurze Antworten auf große Fragen*. Allmendinger, J., Jarren, O., Kaufmann, C., Kriesi, H., Kübler, D., Hrsg., Orell Füssli Verlag, 133–143.
- Fehr, E., Gächter, S., 2000. Cooperation and Punishment in Public Goods Experiments. *American Economic Review* 90, 980–994.
- Gale, D., 2001. Monotone Games with Positive Spillovers. *Games and Economic Behavior* 37, 295–320.
- Gallier, C., Ockenfels, A., Sturm, B., 2024. More Frequent Interactions Promote Cooperation, Ratcheting does not. ZEW Discussion Paper No. 24-065.
- Gallier, C., Sturm, B., 2021. The Ratchet Effect in Social Dilemmas. *Journal of Economic Behavior and Organization* 186, 251–268.
- Gintis, H., Bowles, S., Boyd, R.T., Fehr, E., Eds., 2005. *Moral Sentiments and Material Interests: The Foundations of Cooperation in Economic Life*, MIT Press.
- Heitzig, J., Lessmann, K., Zou, Y., 2011. Self-Enforcing Strategies to Deter Free-Riding in the Climate Change Mitigation Game and other repeated Public Good Games. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108, 15739–15744.
- Lockwood, B., Thomas, J.P., 2002. Gradualism and Irreversibility. *Rev. Econ. Studies* 69, 339–356.
- Lui, P.R., Raftery, A.E., 2021. Country-based Rate of Emissions Reductions should Increase by 80% beyond Nationally Determined Contributions to meet the 2°C Target. *Communications Earth & Environment* 2, 1–19.
- MacKay, D.J.C., Cramton, P., Ockenfels, A., Stoff, S., 2015. Price Carbon — I Will If You Will. *Nature*, 526(7573), 315–316.

Marx, L., Matthews, S., 2000. Dynamic Voluntary Contribution to a Public Project. *Review of Economic Studies* 67, 327–358.

Nordhaus, W., 2015. Climate clubs: Overcoming Free-Riding in International Climate Policy. *American Economic Review* 105, 1339–1370.

Ockenfels, A., 2024. Gutes besser tun: Klimapolitik und moralisches Denken. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 16. Juli.

Ostrom, E., 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge Univ. Press.

Schmidt, K.M., Ockenfels, A., 2021. Focusing Climate Negotiations on a Uniform Common Commitment Can Promote Cooperation, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(11), e2013070118.

Simon, L.K., Stinchcombe, M.B., 1989. Extensive Form Games in Continuous Time: Pure Strategies. *Econometrica* 57, 1171–1214.

Tavoni, A., Dannenberg, A., Kallis, G., Löschel, A., 2011. Inequality, Communication, and the Avoidance of Disastrous Climate Change in a Public Goods Game. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108, 11825–11829.

UNFCCC, 2015. Paris Agreement. United Nations, https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_english_.pdf.