

Entwarnung bzgl. der Preisspitze der sozialen Kosten von Kohlenstoff

geschrieben von Chris Frey | 5. März 2025

Ross McKittrick

In der Fachzeitschrift *Nature Scientific Reports* habe ich einen neuen [Artikel](#) veröffentlicht, in dem ich erneut einige empirische Arbeiten zu den Veränderungen der landwirtschaftlichen Erträge bei einer CO₂-induzierten Klimaerwärmung untersuche. Eine einflussreiche Studie aus dem Jahr 2017 hatte argumentiert, dass die Erwärmung zu großen Verlusten bei den landwirtschaftlichen Erträgen auf globaler Ebene führen würde. Dies spielte eine große Rolle bei der Aufwärtskorrektur der Schätzung der Social Cost of Carbon (SCC) der Biden-Regierung, die als Grundlage für regulatorische Entscheidungen bei der Festlegung von Klimavorschriften in den USA dient. Ich zeige, dass bei der statistischen Modellierung viele Daten nicht berücksichtigt wurden, und wenn sie einbezogen werden, gibt es selbst bei einer Erwärmung um 5 °C keine Hinweise auf Ertragsverluste.

Hintergrund

Im Jahre 2023 kam ein Team von Wirtschaftswissenschaftlern, die für die Biden-Regierung arbeiteten, zu dem Schluss, dass der SCC um einen erheblichen Betrag erhöht werden muss. Je höher der SCC-Wert ist, desto kostspieliger ist die von der Behörde zu rechtfertigende Belastung durch Vorschriften. Dies wirkte sich nicht nur auf die US-amerikanischen Vorschriften aus, sondern auch auf die kanadischen, da das kanadische Umweltministerium die neuen US-Werte übernahm, um eine Reihe von neuen Treibhausgas-Vorschriften zu rechtfertigen. Im Mai 2023 schrieb ich einen [Meinungsartikel](#) über die Änderung des SCC, in dem ich auf die wichtige Rolle hinwies, die eine Revision der prognostizierten Schäden für landwirtschaftliche Erträge spielte. Es ist zwar schwer nachzuvollziehen, woher die Änderungen genau kamen, aber ich schätze, dass etwa 50 Dollar des Anstiegs des SCC-Wertes um etwa 100 Dollar im Jahr 2030 (bei konstantem Abzinsungssatz) auf die überarbeiteten Schätzungen der landwirtschaftlichen Ertragsschäden zurückzuführen sind.

Diese Revisionen wurden auf Schätzungen von Ernteertragsverlusten aus einer 2017 in *Nature Communications* veröffentlichten [Studie](#) von Frances Moore et al. mit dem Titel „New science of climate change impacts on agriculture implies higher social cost of carbon“ zurückgeführt. Ich werde diese Studie M17 nennen. Ich war mit dieser vertraut, weil Kevin Dayaratna und ich das untersucht hatten, als wir eine [Antwort](#) auf einen Kommentar von Philip Meyer zu einer Studie von uns über die SCC vorbereiteten. Ich wusste zum Beispiel, dass M17 einen Datensatz verwendet, der ursprünglich für eine 2014 in *Nature Climate Change*

veröffentlichte [Studie](#) von Andy Challinor et al. mit dem Titel „A meta-analysis of crop yield under climate change and adaptation“ entwickelt worden war. Ich werde diese Arbeit als C14 bezeichnen. C14 und M17 kamen jedoch zu unterschiedlichen Ergebnissen hinsichtlich der Auswirkungen der CO₂-induzierten Erwärmung auf die Ernteerträge. Im C14-Modell gleicht die CO₂-Düngung den Schaden der Erwärmung aus, während im M17-Modell der kombinierte Effekt für die meisten Nutzpflanzen bei den meisten Erwärmungspfaden negativ ist. Woher kommt also der Unterschied?

Es war nicht möglich, dies durch einfaches Lesen der Studien festzustellen. Keine der beiden Arbeiten enthielt eine detaillierte Erläuterung ihrer Regressionsanalyse. Insbesondere M17 gab weder seine Regressionsergebnisse an noch war sein Modell direkt mit C14 vergleichbar. Daher beschloss ich 2023, mir die Daten zu beschaffen und zu versuchen, die Ergebnisse beider Arbeiten zu wiederholen. In beiden Studien wurde zwar angegeben, dass die Daten online auf einer Website namens <http://www.ag-impacts.org> verfügbar seien, doch eine solche Website existiert derzeit nicht, und die Einträge der Wayback-Maschine enthielten keine Daten. Ich schrieb Moore eine E-Mail, um sie um ihre Daten zu bitten, aber sie arbeitete damals für die Biden- Regierung und ihre Universitäts-E-Mail war inaktiv. Daraufhin wandte ich mich an Challinor, der prompt antwortete und mir seinen Datensatz schickte.

Der C14-Datensatz

Bei den Daten handelte es sich um eine Zusammenstellung der Ergebnisse zahlreicher Simulationen von Ernteerträgen, die von anderen Autoren in der ganzen Welt durchgeführt wurden. Bei der Datei handelte es sich um eine Excel-Tabelle mit 1.722 Zeilen, die jeweils zahlreiche Variablen aus den zugrunde liegenden Studien enthielten, darunter die Art der Kulturpflanze, den Ort der Studie, die Änderung des CO₂-Gehalts (dC), die Änderung der Temperatur (dT), die Änderung des Niederschlags (dP), die Änderung des Ertrags (dY), die Angabe, ob Anpassungsmaßnahmen einbezogen wurden, und verschiedene andere Details. Es war sofort ersichtlich, dass viele der dC-Einträge fehlten. Tatsächlich schien nur die Hälfte des Datensatzes für die Regressionsmodellierung geeignet zu sein, was Challinor bestätigte. Da die Ergebnisse von Challinor auf einer einfachen linearen Regression beruhten, war es ein Leichtes, sie zu reproduzieren. Die Anzahl der verwendbaren Datenzeilen in der Version, die ich erhielt, unterschied sich geringfügig von der in C14 angegebenen, und meine Replikation war nicht exakt, aber nahe genug.

Das Regressionsmodell von M17 war viel komplizierter als das von C14, da es alle möglichen Kreuzproduktterme sowie einige zusätzliche Temperaturdaten enthielt, die mir Moores Mitautor Tom Hertel schickte. Meine Koeffizientenschätzungen waren ähnlich denen in M17, aber wiederum nicht exakt. Ich habe dann die M17-Regressionsergebnisse verwendet, um Ertragsprognosen nach Kulturarten zu erstellen. Ich konnte meine Schätzungen mit einigen unveröffentlichten Berechnungen vergleichen, die mir von Moore nach Beendigung ihrer Abordnung nach Washington zugesandt

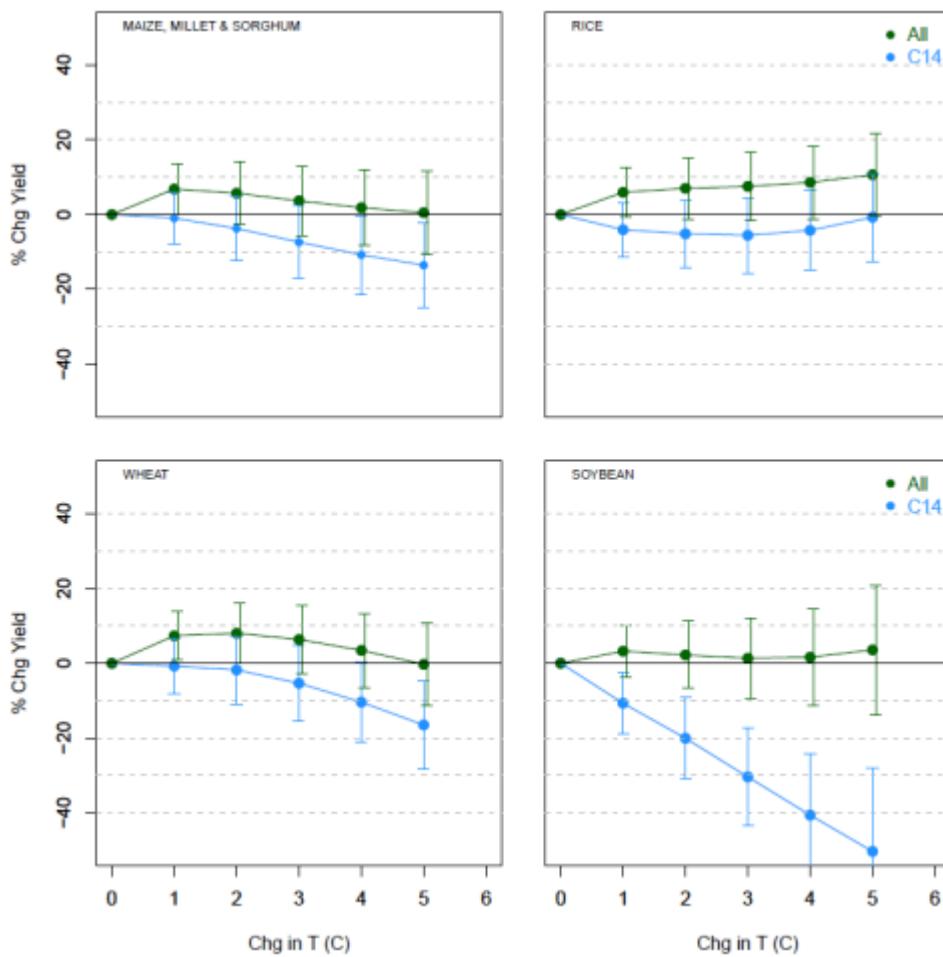
wurden. Meine Replikationen waren wieder nicht exakt, aber ziemlich nahe dran, so dass ich zufrieden feststellte, auf dem richtigen Weg zu sein.

Viele der Unterschiede zwischen M17 und C14 sind auf unterschiedliche Wahl der Regressionsgleichung zurückzuführen. C14 ermöglichte es, dass der CO₂-Düngungseffekt bei steigenden Konzentrationen linear war, während M17 abnehmende Erträge zur Folge hatte. In einer Version meiner Analyse verwendete ich ein flexibles Regressionsmodell, das es den Daten erlaubte, die Reaktion zu bestimmen, und es stellte sich heraus, dass sie nahezu linear war, was die C14-Version unterstützte. Ein Gutachter erhob jedoch später Einwände gegen meinen Ansatz, und obwohl ich den Einwänden nicht zustimmte, entfernte ich diese Diskussion, da sie für die Hauptaussage der Studie nicht notwendig war. M17 schränkte auch die Rolle der Anpassung ein, so dass, wenn kein Klimawandel stattfindet ($dC = dT = 0$), die Anpassung allein die Erträge nicht steigern kann. Dies war eine vernünftige Annahme, da das Modell versucht, die durch den Klimawandel verursachten Ertragsreaktionen nachzuvollziehen.

Aber ich war auch neugierig auf all diese fehlenden dC-Einträge. Ich begann, die zugrunde liegenden Quellen zu überprüfen und stellte fest, dass in vielen Fällen entweder die Zahl verfügbar war oder durch Konsultation der Dokumentation für das simulierte Klimaszenario wiederhergestellt werden konnte. Ich konnte 360 fehlende dC-Einträge wiederherstellen, was es mir ermöglichte, die Regressionen mit einem viel größeren Datensatz durchzuführen. Und das machte einen sehr großen Unterschied.

Reanalyse des erweiterten Datensatzes

In der folgenden Abbildung, die die Ertragsveränderungen in Abhängigkeit von der Erwärmung für vier Pflanzenarten zeigt, wird der ursprüngliche Datensatz als „C14“ bezeichnet. Bei dem erweiterten Datensatz („Alle“) haben sich die Regressionskoeffizienten so verändert, dass die Ertragssimulationen ohne CO₂-Düngung selbst bei einer Erwärmung von 5 °C keine Ertragseinbußen aufweisen:



Auch ohne die ökonomische Modellierung konnte ich daher zu dem Schluss kommen, dass die M17-Analyse keine Korrektur der SCC-Schätzung rechtfertigte (außer vielleicht nach unten).

Ich schrieb die Ergebnisse auf und reichte sie bei der Zeitschrift ein, in der C14 veröffentlicht worden war: Nature Climate Change. Das war vor etwa einem Jahr (Ende Februar 2024). Das NCC lehnte es ab, die Arbeit zu begutachten und teilte mir mit: „Wir sind nicht davon überzeugt, dass Ihre Ergebnisse von ausreichendem unmittelbaren Interesse für die breitere Gemeinschaft der Klimaschützer sein werden“. Dem stimme ich voll und ganz zu – ich denke, dass meine Ergebnisse für die Gemeinschaft der Klimaschützer überhaupt nicht von Interesse sein werden, da sie die Sache nicht voranbringen! Das NCC schlug mir vor, meine Studie stattdessen bei Nature Scientific Reports [NSR] einzureichen, was ich auch tat.

Der NSR ließ die Studie überprüfen, und Anfang Juni wurde mir mitgeteilt, dass sie abgelehnt wurde. Die Gutachter argumentierten, dass meine Gleichung, die dC mit dT verbindet, falsch sei und dass meine empirische Analyse von der Wahl zweier Schlüsselparameter (Basis- CO_2 und Klimasensitivität) abhängt, die bei einer geringfügigen Änderung meiner Gesamtergebnisse auseinanderfallen würden. Es gab zwar einen Tippfehler in meiner dC - dT -Gleichung, der sich jedoch nicht auf den Code auswirkte, und es war leicht zu zeigen (da ich meine Daten und meinen Code eingereicht hatte), dass meine Ergebnisse gegenüber den vorgeschlagenen

Parameteränderungen unverändert blieben. Also beschloss ich, der Redaktion zu schreiben und die Entscheidung anzufechten. Ein leitender Redakteur setzte sich mit mir in Verbindung und teilte mir mit, dass es ein formelles Einspruchsverfahren gibt, und erklärte mir, wie ich es nutzen kann, wies mich aber auch darauf hin, dass die Bearbeitung von Einsprüchen in der Regel sehr lange dauert und nur selten angenommen wird. Nichtsdestotrotz reichte ich an einem Freitag im Juni alle Unterlagen ein. Am Montagmorgen wurde mir mitgeteilt, dass mein Einspruch angenommen worden war, und mir wurde geraten, eine überarbeitete Fassung des Manuskripts einzureichen, was ich auch sofort tat.

Ich habe dann lange gewartet. Im Oktober fragte ich bei der Zeitschrift nach und erfuhr, dass sie neue Gutachter suchten, aber bis jetzt noch keine Antworten erhalten hatten. Im Dezember fragte ich erneut nach und erhielt die Auskunft, dass sie neue Gutachter gefunden, aber noch keine Rezensionen erhalten hätten. Anfang Januar trafen dann aber die neuen Gutachten ein, und sie waren sehr positiv. Die geforderten Überarbeitungen waren hauptsächlich redaktioneller Art, aber die Analyse und die Schlussfolgerungen wurden beibehalten. Von diesem Zeitpunkt an war die Veröffentlichung Routine.

Wohin mit dem SCC?

Natürlich hat sich das Thema durch die [Durchführungsverordnung](#) der Trump-Regierung vom 20. Januar, mit der die SCC mit der Begründung ausgesetzt wurde, dass sie „durch logische Mängel, eine schwache empirische Basis, Politisierung und das Fehlen einer gesetzlichen Grundlage gekennzeichnet ist“, inzwischen etwas erledigt. Die EPA hat bis Mitte März Zeit, Leitlinien zur Lösung dieser Probleme herauszugeben und möglicherweise die Verwendung des SCC ganz zu streichen. Ich hatte noch keinen Kontakt zu den Leuten, die an diesem Projekt arbeiten, aber wenn mich jemand von ihnen fragen würde, würde ich ihm Folgendes sagen:

Die Messung des SCC ist kein wissenschaftliches Verfahren, das mit der Messung des Gewichts eines Atoms oder der Lichtgeschwindigkeit vergleichbar ist. Der SCC basiert auf sogenannten Integrierten Bewertungsmodellen (Integrated Assessment Models, IAMs), die unzählige Annahmen enthalten und komplizierte „Falls-dann“-Aussagen ergeben. Wenn die folgenden Annahmen zutreffen, dann verursacht eine Tonne CO₂-Emissionen Schäden im Wert von X Dollar auf der Welt. Wer die „Falls“-Aussagen auswählt bestimmt, was die „Dann“-Aussage sein wird. Und man kann Studien auswählen, die jeden beliebigen SCC-Wert garantieren, auch wenn einige plausibler sind als andere. Letztendlich wird der SCC-Wert durch den politischen und sozialen Prozess der Auswahl derjenigen bestimmt, die den Bericht verfassen dürfen. Der SCC-Bericht aus der Ära Biden wurde von Leuten verfasst, die ihre Fühler nach Gründen ausstreckten, um den SCC-Wert in die Höhe zu treiben, und die Beweise ignorierten, die in die andere Richtung wiesen. In dem Bericht wird der Leser sogar gewarnt, dass sie wahrscheinlich viele Gründe übersehen

haben, warum der SCC-Wert noch höher ist, als sie geschätzt haben, weil es sicherlich viele andere Schäden im Zusammenhang mit CO₂ gibt, an die sie noch nicht gedacht haben. (Sie behaupteten, den Nutzen der CO₂-Düngung in einer ihrer beiden IAMs berücksichtigt zu haben, aber sie taten dies auf der Grundlage der M17-Analyse. Mit anderen Worten, sie haben es nicht berücksichtigt.)

Aus wirtschaftlicher Sicht ist das schmutzige kleine Geheimnis der Klimapolitik, dass CO₂-Emissionsreduzierungen so kostspielig sind, dass selbst wenn die US-Regierung die SCC-Schätzung von Biden akzeptieren würde, nur sehr wenige klimapolitische Maßnahmen einen Kosten-Nutzen-Test überstehen würden, und wenn der SCC auf etwas Vernünftigeres gesenkt würde, würde das keine von ihnen. In diesem Sinne wird es den Klimaaktivisten also keine Freude bereiten, am SCC festzuhalten.

Aber abgesehen von der Frage, wie hoch die magische SCC-Zahl sein sollte, ist die größere Frage, wie man eine Bürokratie davon überzeugt, den Prozess der Erstellung des Berichts nicht zu manipulieren. Der SCC-Bericht der Interagency Working Group aus dem Jahr 2013 röhnte sich damit, 11 verschiedene Regierungsbehörden konsultiert zu haben, und der Bericht für 2023 röhnte sich zusätzlich mit dem Input der National Academies of Science und externer Experten. Gähn. Je mehr Behörden beteiligt sind, desto weniger wird ein Bericht geprüft. Es ist so gut wie sicher, dass niemand die zugrundeliegenden Daten überprüft oder Replikationen vorgenommen hat. Und ich weiß aus Erfahrung mit dem IPCC und anderen bürokratischen Prozessen, dass Überprüfungskommentare, die gegen die Voreingenommenheit des Verfassers eines Kapitels sprechen, ignoriert oder wegdiskutiert werden, während Kommentare, die die Voreingenommenheit des Verfassers bestätigen, als bare Münze genommen werden. Das wissenschaftliche Establishment hat sich allen Versuchen widersetzt, die Prozesse zur Bewertung des Klimas zu verbessern, weil sie immer die Autoren auswählen durften. Aber jetzt wird ein ganz anderes Team die Auswahl treffen. Wenn die Granden des Establishments plötzlich beschließen, dass ihnen der Prozess nicht gefällt, hätten sie sich früher äußern müssen.

Link:

<https://judithcurry.com/2025/02/21/debunking-the-2023-hike-in-the-social-cost-of-carbon/#more-31881>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE