

# **Climate change mitigation and economic development**

**Hannes Greve**

Fachbereich Wirtschaftswissenschaften  
Georg-August-Universität Göttingen

Dissertation zur Erlangung des  
wirtschaftswissenschaftlichen Doktorgrades

Februar 2022

## **Abstract (english)**

Anthropogenic climate change, caused by greenhouse gas (GHG) emissions, will have negative if not catastrophic consequences for the livelihoods of many across the globe. With the Paris Agreement in 2015, most countries have pledged to reduce territorial GHG emissions. Per-capita emission levels are highest in today's rich countries, and many have started reducing their emissions. Current middle-income economies such as China, Ghana, India or Indonesia have experienced rapid economic, population, and emission growth in recent years, and today's poor countries are projected to be responsible for the lion's share of growth in energy demand and emissions in the coming decades. As of 2019, middle-income countries were responsible for over half of global GHG emissions. While the implementation of climate policies in middle-income countries is crucial for global mitigation efforts, the same is difficult to defend for low-income countries due to justified growth ambitions and very low historical and current emission levels.

Besides switching to renewable energy sources for electricity generation, carbon pricing – either through taxes or trading schemes – as well as fossil fuel subsidy removal are arguably the most important mitigation policy tools available. These policies increase energy prices at least in the short term, thus incurring costs that may harm sustainable development goals. People and firms adapted their behaviour to low and often subsidized fossil energy. Many firms rely on generators powered by cheap diesel, while large parts of the population rely on cheap transportation and buy LPG cookstoves due to subsidized fuel prices. Clean cooking fuel adoption objectives may be hampered by taxing the fossil fuel LPG – the only viable clean cooking fuel in many regions of the world. Rising energy prices come with negative welfare consequences for households that may directly threaten poverty reduction efforts. Further, potential competitiveness losses of firms can dampen economic development prospects.

Economic development has always been associated with both an increase in per-capita emissions and a decrease in poverty rates, although considerable country-level heterogeneity exists. For instance, China's and Thailand's growth have been associated with steep rises in per-capita emissions (and steep declines in poverty rates), while India's, Indonesia's, and Ghana's emission trajectories are much flatter. South African and Mexican growth rates and per-capita emissions have been relatively stagnant in the past 30 years, but these countries achieved considerable reductions in poverty rates. The trade-offs between climate policy and economic development may explain why only few middle-income countries (and no low-income country) have implemented carbon pricing to date. Those countries that have implemented carbon pricing have done so at very low price levels. The removal of fossil fuel subsidies, labelled as "second-best" climate policy for developing countries, has been more frequent. In addition to public

welfare and economic growth concerns, the implementation of policies raising energy prices is frequently met with public protests – be it in China, Ecuador, France, Kazakhstan, Kenya or Mexico. These incidences are likely related to in some cases considerable short-term costs of such policies, which are clearly important from a political economy perspective, irrespective of long-term gains. Policy design needs to take into account these costs in order to avoid adverse consequences and to increase public acceptance. For instance, well-designed social transfer schemes can in theory compensate for welfare losses among the poorer population, and reforms can be phased in gradually to avoid sudden price shocks.

This dissertation investigates the impact of rising energy prices, caused by different policies, on different segments of society in two lower-middle-income countries – Ghana and Indonesia – and an upper-middle income country, that is, Mexico. The analyses shed light on the short-term impacts of an increase in energy prices on the performance of small firms in Mexico and on large manufacturing firms in Indonesia, on household welfare impacts and consumption-based GHG emission reduction potential of carbon taxes in Mexico, and on the impact of fossil fuel subsidy removal on clean cooking fuel objectives in Ghana. These analyses hence provide evidence on the effects of climate policies in developing countries and their immediate trade-offs with sustainable development goals. This empirical basis can inform decision makers on how to design complementary policies aimed at mitigating adverse impacts for sustainable development, and thus may also contribute to a more rapid introduction of mitigation policies.

## Abstract (deutsch)

Der anthropogene Klimawandel, der durch die Emission von Treibhausgasen (THG) verursacht wird, wird negative, wenn nicht gar katastrophale Folgen für die Lebensgrundlagen vieler Menschen auf der ganzen Welt haben. Mit dem Pariser Abkommen von 2015 haben sich die meisten Länder dazu verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Die Pro-Kopf-Emissionen sind in den heutigen reichen Ländern am höchsten, und viele haben begonnen, ihre Emissionen zu reduzieren. Die heutigen Volkswirtschaften mit mittlerem Einkommen wie China, Ghana, Indien oder Indonesien haben in den letzten Jahren ein schnelles Wirtschaftswachstum, Bevölkerungswachstum und Emissionswachstum erlebt, und es wird prognostiziert, dass die armen Länder in den kommenden Jahrzehnten den Löwenanteil des Wachstums der Energienachfrage und der Emissionen ausmachen werden. Im Jahr 2019 waren die Länder mit mittlerem Einkommen für mehr als die Hälfte der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich. Während die Umsetzung klimapolitischer Maßnahmen in Ländern mit mittlerem Einkommen für die globalen Bemühungen um eine Verringerung der Treibhausgasemissionen von entscheidender Bedeutung ist, ist dies für Länder mit niedrigem Einkommen aufgrund ihrer berechtigten Wachstumsambitionen und ihrer sehr niedrigen historischen und aktuellen Emissionswerte nur schwer zu vertreten.

Neben der Umstellung auf erneuerbare Energiequellen für die Stromerzeugung sind die Besteuerung von Kohlenstoff - entweder durch Steuern oder Handelssysteme - sowie die Abschaffung von Subventionen für fossile Brennstoffe wohl die wichtigsten politischen Instrumente zur Eindämmung des Klimawandels. Diese Maßnahmen erhöhen zumindest kurzfristig die Energiepreise und verursachen damit Kosten, die den Zielen der nachhaltigen Entwicklung schaden können. Menschen und Unternehmen haben ihr Verhalten an die niedrigen und oft subventionierten fossilen Energiepreise angepasst. Viele Unternehmen sind auf Generatoren angewiesen, die mit billigem Diesel betrieben werden, während große Teile der Bevölkerung auf billige Transportmittel angewiesen sind und aufgrund der subventionierten Brennstoffpreise LPG-Kochherde kaufen. Die Einführung sauberer Kochbrennstoffe kann durch die Besteuerung des fossilen Brennstoffs Flüssiggas - dem einzigen brauchbaren sauberen Kochbrennstoff in vielen Regionen der Welt - behindert werden. Steigende Energiepreise haben negative Auswirkungen auf das Wohlergehen der Haushalte und können die Bemühungen zur Armutsbekämpfung direkt gefährden. Außerdem können potenzielle Wettbewerbsverluste von Unternehmen die wirtschaftlichen Entwicklungsaussichten dämpfen.

Die wirtschaftliche Entwicklung war stets mit einem Anstieg der Pro-Kopf-Emissionen und einem Rückgang der Armutsquoten verbunden, auch wenn es auf Länderebene erhebliche Unterschiede gibt. So war das Wachstum in China und Thailand mit einem steilen Anstieg

---

der Pro-Kopf-Emissionen (und einem steilen Rückgang der Armutsraten) verbunden, während die Emissionskurven in Indien, Indonesien und Ghana viel flacher sind. Die Wachstumsraten und Pro-Kopf-Emissionen Südafrikas und Mexikos stagnierten in den letzten 30 Jahren relativ stark, aber diese Länder konnten die Armutsraten erheblich senken. Die Zielkonflikte zwischen Klimapolitik und wirtschaftlicher Entwicklung können erklären, warum bisher nur wenige Länder mit mittlerem Einkommen (und kein Land mit niedrigem Einkommen) Kohlenstoffpreise eingeführt haben. Die Länder, die Kohlenstoffpreise eingeführt haben, haben dies auf einem sehr niedrigen Preisniveau getan. Die Abschaffung von Subventionen für fossile Brennstoffe, die als "zweitbeste" Klimapolitik für Entwicklungsländer bezeichnet wird, wurde häufiger durchgeführt. Neben Bedenken hinsichtlich des öffentlichen Wohlergehens und des Wirtschaftswachstums stößt die Umsetzung von Maßnahmen, die die Energiepreise erhöhen, häufig auf öffentliche Proteste - sei es in China, Ecuador, Frankreich, Kasachstan, Kenia oder Mexiko. Diese Vorfälle hängen wahrscheinlich mit den zum Teil erheblichen kurzfristigen Kosten solcher Maßnahmen zusammen, die aus politökonomischer Sicht unabhängig von den langfristigen Vorteilen eindeutig von Bedeutung sind. Bei der Gestaltung der Politik müssen diese Kosten berücksichtigt werden, um nachteilige Folgen zu vermeiden und die öffentliche Akzeptanz zu erhöhen. So können beispielsweise gut konzipierte Sozialtransfersysteme theoretisch Wohlfahrtsverluste bei der ärmeren Bevölkerung ausgleichen, und Reformen können schrittweise eingeführt werden, um plötzliche Preisschocks zu vermeiden.

In dieser Dissertation werden die Auswirkungen steigender Energiepreise, die durch unterschiedliche politische Maßnahmen verursacht werden, auf verschiedene gesellschaftliche Gruppen in zwei Ländern mit niedrigem mittlerem Einkommen - Ghana und Indonesien - und in einem Land mit hohem mittlerem Einkommen, nämlich Mexiko, untersucht. Die Analysen beleuchten die kurzfristigen Auswirkungen eines Anstiegs der Energiepreise auf die Leistung kleiner Unternehmen in Mexiko und auf große Produktionsunternehmen in Indonesien, die Auswirkungen von Kohlenstoffsteuern auf das Wohlergehen der Haushalte und das verbrauchsorientierte Potenzial zur Verringerung von Treibhausgasemissionen in Mexiko sowie die Auswirkungen der Abschaffung von Subventionen für fossile Brennstoffe auf die Ziele für saubere Kochbrennstoffe in Ghana. Diese Analysen liefern somit Belege für die Auswirkungen klimapolitischer Maßnahmen in Entwicklungsländern und ihre unmittelbaren Kompromisse mit den Zielen der nachhaltigen Entwicklung. Diese empirische Grundlage kann Entscheidungsträger darüber informieren, wie sie ergänzende Maßnahmen zur Abschwächung negativer Auswirkungen auf die nachhaltige Entwicklung konzipieren können, und kann somit auch zu einer schnelleren Einführung von Abschwächungsmaßnahmen beitragen.