
Wachstum und Umweltverschmutzung

13.01.2015

Entwicklungsökonomie

Kristina Hardt, Florian Kruse, Kathrin Weitkamp

Gliederung

- Definition Wachstum und Umweltverschmutzung
- Umweltverhalten der Menschen
 - Wohlfahrtsniveau und Umweltverhalten
- Zusammenhang Wachstum und Umweltverschmutzung
- Die Kusnetz-Kurve als Konzept
 - Luftverschmutzung in China
 - Senkung der Kusnetz-Kurve
 - Weltklimagipfel
 - Anteil an globalen Treibhausgasemissionen

Wachstum

Definition Wirtschaftswachstum:

- Zunahme der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft
- Steigerung der inländischen Produktion bzw. des im Inland erzielten Einkommens
- zwei Möglichkeiten:
 - verbesserte Auslastung der vorhandenen Produktionskapazität (Auslastungseffekt)
 - Ausweitung einer Produktionskapazität (Kapazitätseffekt)
- das Einkommen einer Gesellschaft lässt sich am BIP / Kopf messen

Umweltverschmutzung

Definition Umweltverschmutzung:

- Umweltbelastung durch verschiedene stoffliche (feste, flüssige, gasförmige) Rückstände
- Versorgungsprinzip → Internalisierung externer Effekte
- Instrumente: Auflagen, Zertifikate und Abgaben
- Umweltschäden
 - Raubbau an der biologischen Produktivität
 - Ersatzlose Entnahme
 - Störung und Zerstörung von Ökozyklen
 - Gefährdung menschlicher Gesundheit

Umweltverhalten der Menschen

- meistens positive Einstellung zur Umwelt
- Grenze: zu viele konkurrierende Orientierungen erschweren das Verhalten
- „Warum soll ich mein Verhalten ändern, wenn ich nicht genau weiß, was und wie ich es ändern soll?“
- Verwirrung über das richtige Verhalten → Fortführung des routinierten Verhalten
- Probleme bei der Umsetzung vom umweltbewussten Verhalten im Alltag
- zwischen Einstellung und Verhalten besteht eine hohe Diskrepanz

Wohlfahrtsniveau und Umweltverhalten

		Wohlstandsniveau	
		Niedrig	Hoch
Ökologischer Werte	Schwach	Ressourcenübernutzung	Ressourcenvergeudung
	Stark	Knappheitsökologie	Reichtumsökologie

- Reichtumsökologie: wohlstands- und ökologisch wertbasiert
- Knappheitsökologie: wertbasierte Schonung knapper natürlicher Ressourcen
- Ressourcenvergeudung → kurzfristiger materieller Wohlstand möglich
- Fehlt ökologische Wertfundierung → Selbstzerstörung

Zusammenhang Wachstum und Umweltverschmutzung

- externe Effekte sind Auswirkungen der wirtschaftlichen Handlungen auf die Wohlfahrt unbeteiligter Dritter
- Unternehmer beachten diese Auswirkungen in ihrem Gewinnkalkül nicht
- die Konsumenten sind aufgrund ihrer zuvor genannten Eigenschaften ebenfalls nicht in der Lage, die externen Effekte zu begrenzen
- geht man davon aus, dass bei wirtschaftlicher Aktivität ein gewisses Maß an externen Effekten anfällt, so muss bei Wachstum der absolute Umfang dieser Effekte steigen

Die Kuznets-Kurve als Konzept

- Kuznets-Kurve ist das ökonomische Konzept, das diesen Zusammenhang beschreiben kann, allerdings ein theoretisch und empirisch umstrittenes Konzept
- in theoretischer Hinsicht spricht z.B. zunehmende technische Effizienz für die EKC sowie Investitionen in Vermeidung von Schadstoffen
- unterschiedliche empirische Ergebnisse aufgrund von Datenqualität und der Vielzahl der Umweltindikatoren
- Funktionale Form: $Y = \beta_0 + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3 + u$
- mögliche Schätzwerte:

Inverted-U shape	U shape	N shape	Inverted-N shape	Monotonically increasing	Monotonically decreasing
$\beta_1 > 0$	$\beta_1 < 0$	$\beta_1 > 0$	$\beta_1 < 0$	$\beta_1 > 0$	$\beta_1 < 0$
$\beta_2 < 0$	$\beta_2 > 0$	$\beta_2 < 0$	$\beta_2 > 0$	$\beta_2 = \beta_3 = 0$	$\beta_2 = \beta_3 = 0$
$\beta_3 = 0$	$\beta_3 = 0$	$\beta_3 > 0$	$\beta_3 < 0$		

Die Kuznets-Kurve als Konzept

- bisherige Untersuchungen haben unterschiedliche Ergebnisse geliefert
- eine Quelle wird als Beispiel herausgegriffen: Lopez-Menendez et al. (2014)
- Untersuchung des Schadstoffes CO² in der Europäischen Union
- Panelanalyse über Länder und Zeit (EU-27, 1996-2010)

Estimated pattern	References
Inverted U shape	Shukla and Parikh (1992), Panayotou (1993; 1997), Shafik (1994), Selden and Song (1994), Grossman (1995), Grossman and Krueger (1995), Paudel et al. (1995), Holtz-Eakin and Selden (1995), Cole et al. (1997), Stern (1998), Kahn (1998), List and Gallet (1999), Bradford et al. (2000), Antweiler et al. (2001), Heerink et al. (2001), Stern and Common (2001), Permann and Stern (2003), Cole and Elliot (2003), Halkos (2003), Milimet et al. (2003), Cole (2003), Galeotti et al. (2006), Plassmann and Khanna (2006), Deacon and Norman (2006), Azomahou et al. (2006), Culas (2007)
U shape	Panayotou (1997), Kaufman et al. (1998), Dinda et al. (2000)
N shape	Grossman and Krueger (1991), Shafik and Bandyopadhyay (1992), Torras and Boyce (1998), List and Gallet (1999), Barret and Graddy (2000), Bradford et al. (2000), Gangadharan and Valenzuela (2001), Cole and Elliot (2003),
Inverted N shape	Gangadharan and Valenzuela (2001), Harbaugh et al. (2002)
Monotonically increasing	Roca et al. (2001), Stern and Common (2001), Permann and Stern (2003)
Monotonically decreasing	Shukla and Parikh (1992), Carson et al. (1997), Gale and Mendez (1998)
No specific pattern	De Bruyn et al. (1998), Egli (2002)

Die Kuznets-Kurve als Konzept

- Ergebnisse:

	Models with variables in levels			Models related to variables in logarithms		
	Random effects	Fixed effects	Fixed and time effects	Random effects	Fixed effects	Fixed and time effects
X	0.9558**	0.5206	3.5575***	-0.1842***	-0.1974***	-0.2178***
X^2	-0.0296**	-0.02004*	-0.0603***	0.044***	0.04359***	0.1070***
X^3	0.00028***	0.00022**	0.0004***			
Hausman χ^2	26.203			26.102		
R^2		0.9584	0.9698		0.9651	0.9772

*Significant at 0.1 **significant at 0.05 ***significant at 0.01.

→ Schätzung mit absoluten Werten führt zu N-Form, logarithmische Schätzung zu U-Form

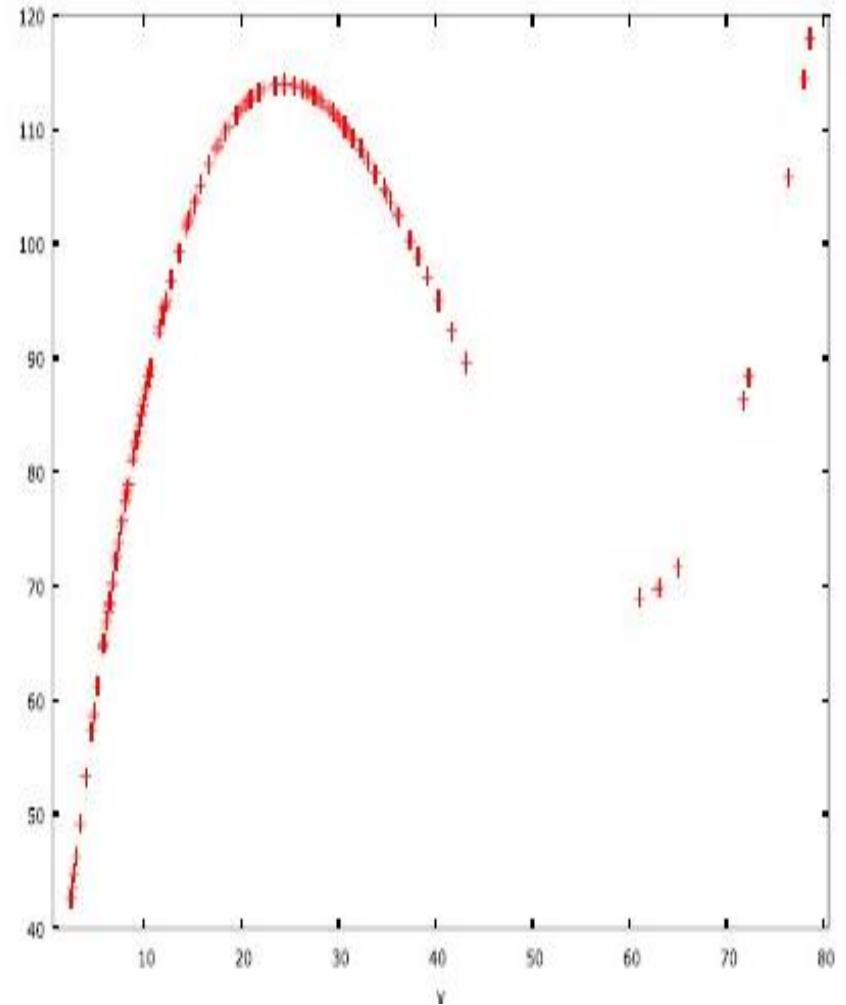
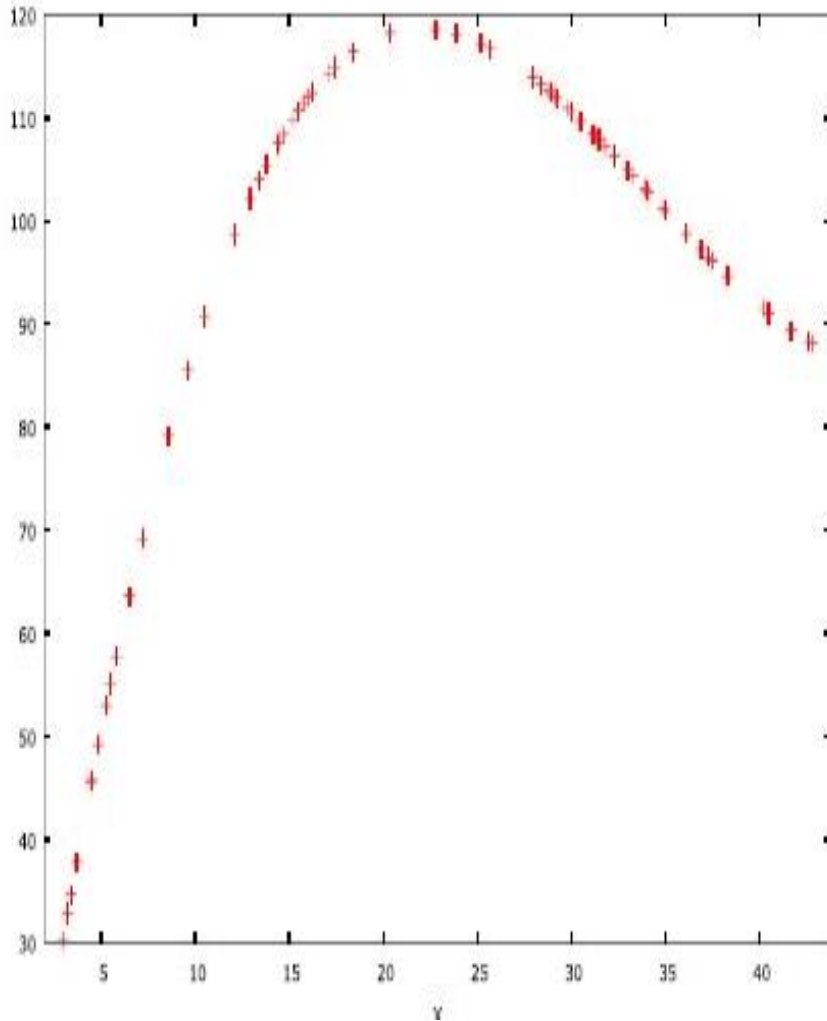
- unterschiedliche Formen der EKC zwischen den Ländern:

Inverted-U shape	U shape	Increasing	Decreasing
Cyprus	Denmark	Bulgaria	Austria
Greece	Ireland	Czech Republic	Belgium
Slovenia	Luxembourg	Estonia	Finland
Spain		Hungary	France
		Latvia	Germany
		Lithuania	Italy
		Malta	Netherlands
		Poland	Sweden
		Portugal	United Kingdom
		Romania	
		Slovak Republic	

Die Kuznets-Kurve als Konzept

- zweites Modell mit zusätzlichen Variablen: Anteil erneuerbarer Energien (EE) an Stromerzeugung sowie Dummyvariable, je nachdem, ob Länder bereits über 20% ihres Stroms mit EE erzeugen
- Ergebnis: Anteil EE hochsignifikant mit negativem Vorzeichen
- Dummyvariable deutet auf Unterschiede zwischen den Ländern hinsichtlich der Erfüllung des 20% Ziels der EU an
- Länder mit mehr als 20% Anteil EE weisen inverse U-Form auf, also klassische Form der Kuznets-Kurve
- andere Länder weisen hingegen N-Form auf

Die Kuznets-Kurve als Konzept



Luftverschmutzung in China

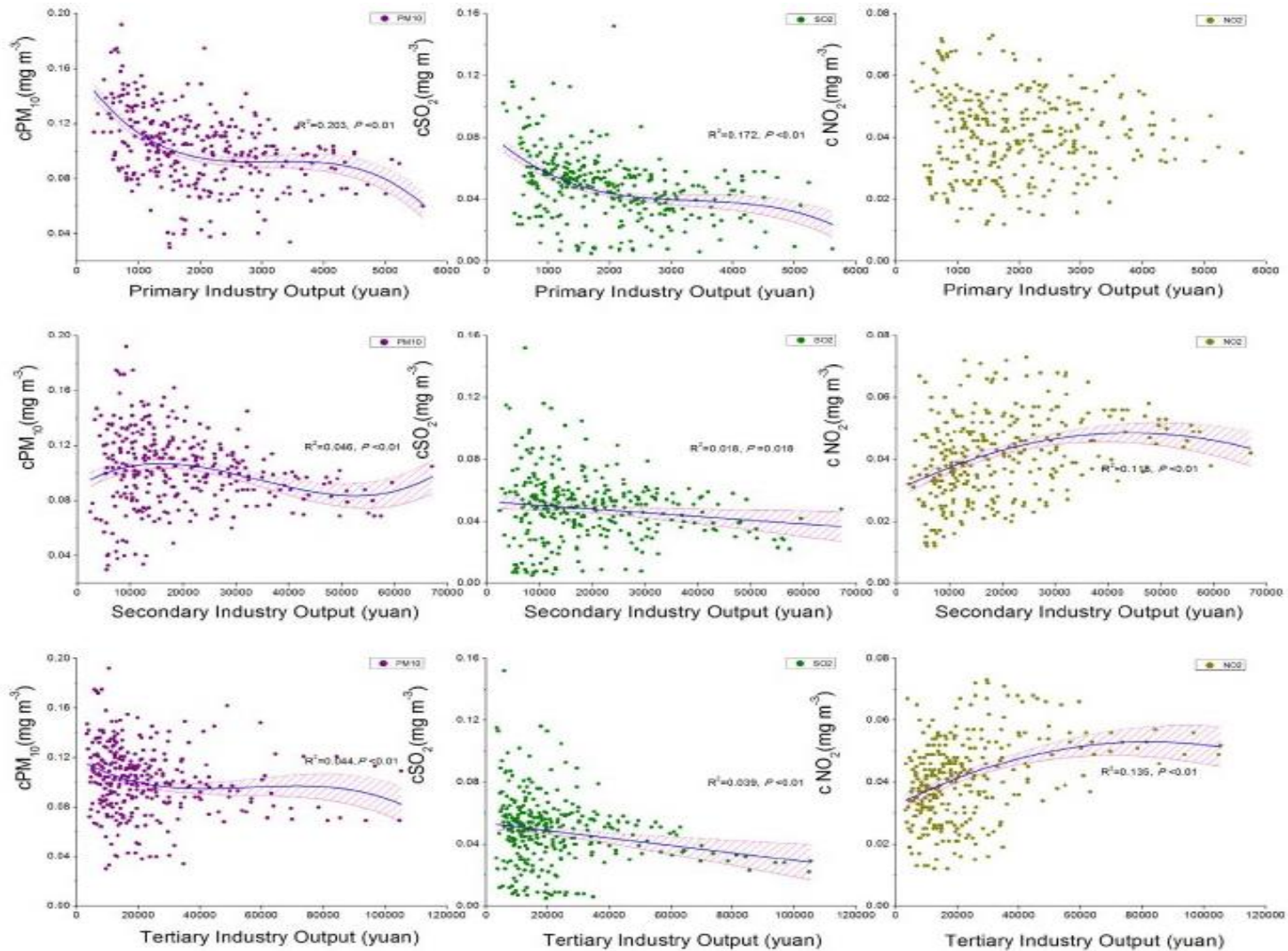
- ähnliche Herangehensweise wie in voriger Studie
- Luo et al. (2014)
- es werden 31 Provinzhauptstädte untersucht; die betreffenden Schadstoffe sind NO_2 , SO_2 und Feinstaub
- es wird u.a. der Einfluss des Outputs der Wirtschaftssektoren (primärer, sekundärer, tertiärer Sektor) auf die Schadstoffhöhe auf nationaler Ebene untersucht
- außerdem wird der Zusammenhang zwischen Schadstoffen und BIP auf nationaler sowie auf regionaler Ebene untersucht (Kuznets-Zusammenhang)



Ruhr Nachrichten 2013

Luftverschmutzung in China

- Ergebnisse (Einfluss des Sektoroutputs):



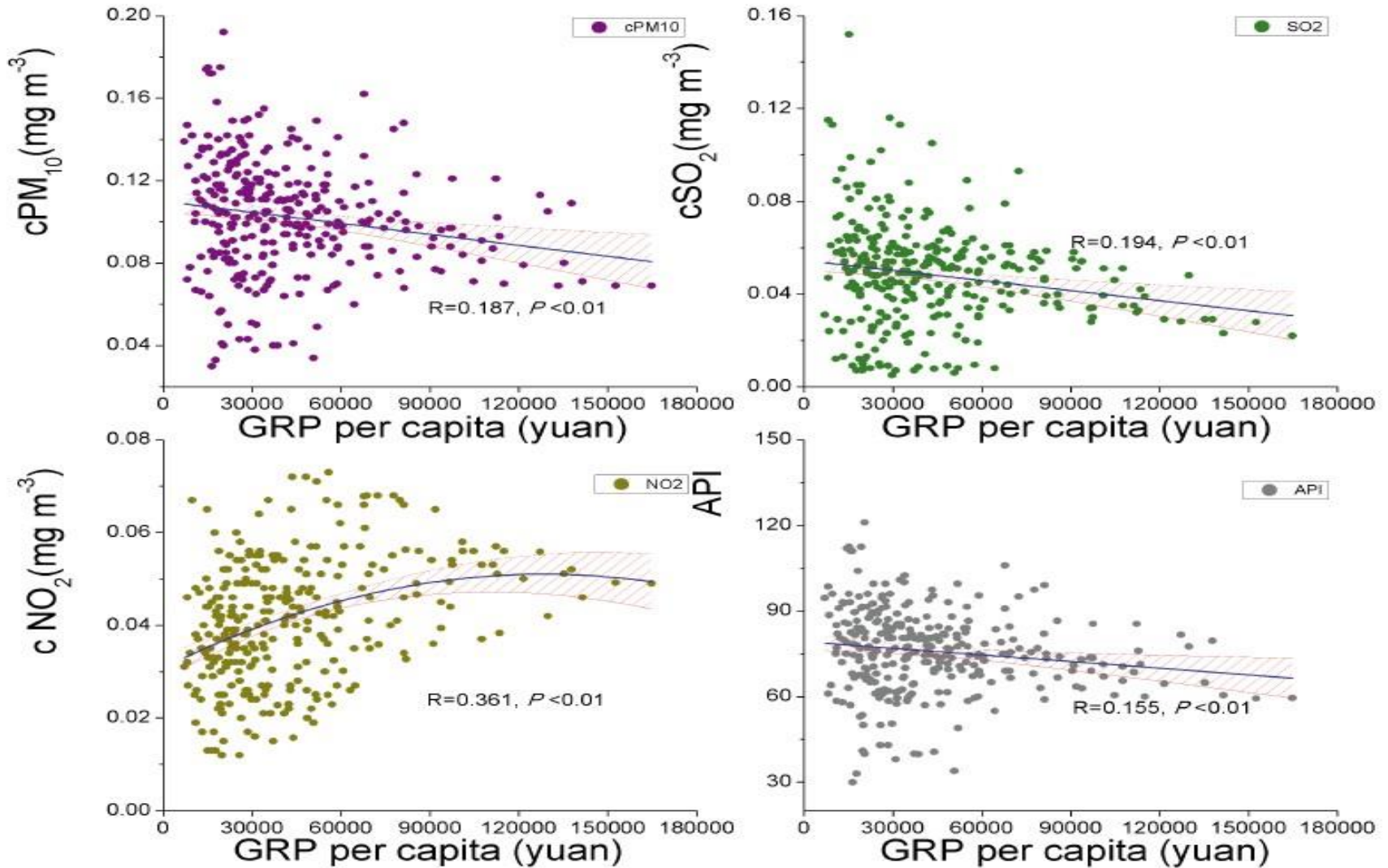
(Luo et al. 2014)

Luftverschmutzung in China

- insgesamt lässt sich ein negativer Trend feststellen; NO₂ weist inverse U-Form auf, nur bei primärem Sektor kein signifikanter Einfluss feststellbar
- ansonsten nur signifikant negative Schätzer
- das bedeutet: höherer Output sorgt für weniger statt mehr Verschmutzung, was allg. Erwartungen eher widerspricht
- die Autoren führen das auf verbesserte Energieeffizienz zurück, sowie die zunehmende Ansiedlung wenig energieintensiver Gewerbe
- inverse U-Form lässt sich durch starke Autozunahme erklären

Luftverschmutzung in China

- Ergebnisse (EKC in China):



Luftverschmutzung in China

- nationale Ebene
- auch hier ist ein insgesamt (erfreulicher) abnehmender Trend zu beobachten
- wie zuvor beim Sektoroutput weist NO_2 eine inverse U-Form auf, alle anderen Schadstoffe fallen mit zunehmendem BIP
- allerdings sind die Zusammenhänge nicht so eindeutig, wenn man es auf regionaler Ebene betrachtet
- auf regionaler Ebene sind die Verläufe teils sogar positiv und die Wendepunkte der Kuznets-Kurve befinden sich bei anderem Einkommensniveau

Senkung der Kuznets-Kurve

- Institutionelle Regulation
 - wirksame politische Maßnahmen
 - Durchsetzung der Eigentumsrechte
 - bürokratische Effizienz
- Wirtschaftliche Liberalisierung
 - Abbau von Preiskontrollen und Handelshemmnissen
 - Reduzierung staatlicher Subventionen
 - Privatisierung von staatlichen Unternehmen

Senkung der Kuznets-Kurve

- Information und Umweltbildung

- wirtschaftlichen Schäden durch Umweltverschmutzung in Entwicklungs- und Schwellenländer lange nicht bekannt



(CDU, CSU Fraktion im Deutschen Bundestag 2014)

- Information kombiniert mit dem Druck von Bürgern, Behörden und NGOs führte zur Stärkung des Umweltschutzes in großen Städten von China, Brasilien, Mexiko
- Programme die Informationen zu Umweltverschmutzung der Öffentlichkeit bieten
 - Projekt der Vereinten Nationen von 2005-2014 „Bildung für nachhaltige Entwicklung“, UNESCO koordiniert die weltweite Umsetzung

Senkung der Kuznets-Kurve

- Effektive Methoden für Entwicklungsländer mit schwachen Regulierungsbehörden:
 - regulatorische Überwachung und Durchsetzung auf Branchen konzentrieren, die den überwiegenden Teil der Verschmutzung verantworten
 - Einführung von Gebühren für Umweltverschmutzung in Entwicklungsländern
 - Gebühren für Wasserverschmutzung führten in Kolumbien zu 52 % weniger organischen Ausläufen von Fabriken in das Rio Negro Becken nach dem erstem Jahr
 - Gebühr für Umweltverschmutzung in der Laguna Bay Region auf den Philippinen führte innerhalb von 2 Jahren zu 88 % weniger organischer Verschmutzung

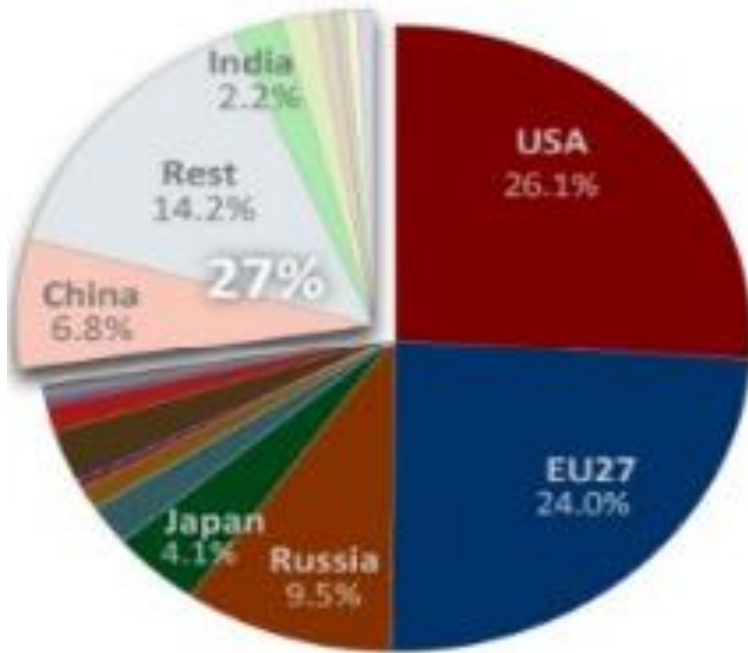
Weltklimagipfel

- jährliches Zusammentreffen von Akteuren aus unterschiedlichen Ländern
 - Oft weit mehr als 10 000 Teilnehmer
 - ausgewählte Regierungsvertreter aus 194 Staaten
 - Beobachter von Nicht-Regierung-Organisationen (NGOs)
 - Medien
- Verhandlungen über Klimaschutzvereinbarungen, um den globalen Erderwärmung einzudämmen

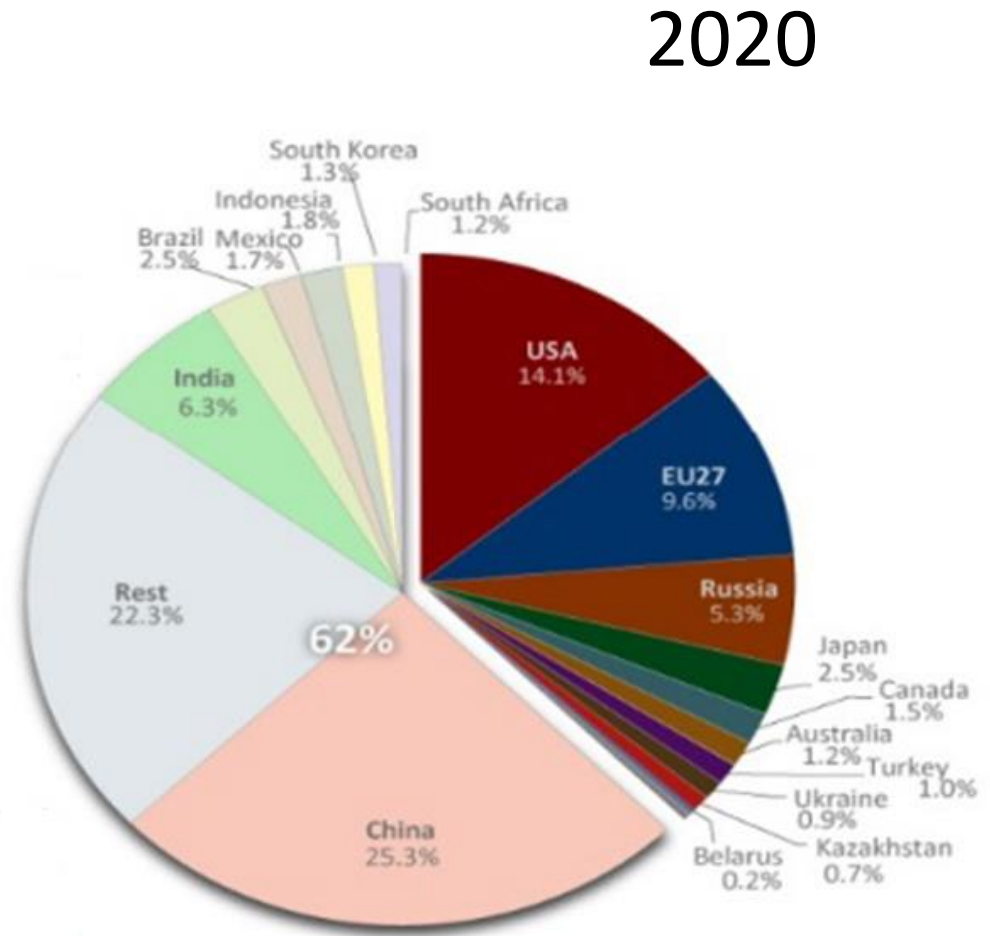
Weltklimagipfel

- Kyoto-Protokoll
 - erstmals rechtsverbindliche Begrenzungs- und Reduzierungsverpflichtung
 - ratifiziert von allen Europäischen Staaten, wichtigen Schwellenländer wie China, Südkorea, Brasilien, aber nicht von der USA
 - 2005 mit der Ratifizierung von Russland in Kraft getreten
- 1. Verpflichtungsperiode 2008 -2012
 - Emission der 6 wichtigsten Treibhausgase um min. 5 %, gegenüber den Emissionen von 1990 zu senken. Europäischen Mitgliedsstaaten 8 %, Deutschland 21 % Senkung
- 2. Verpflichtungsperiode 2013- 2020
 - Emission der 6 wichtigsten Treibhausgase um min. 18 % gegenüber den Emissionen von 1990 zu senken. EU Senkung von 20 %

Anteil an globalen Treibhausgasemissionen



1970



Fazit

- Umweltverschmutzung und Lebensstandard stehen in Wechselwirkungen
- Umweltverschmutzung existiert, weil Konsumenten und Unternehmen nicht in der Lage sind alleine dagegen vorzugehen
- die Kuznets-Kurve ist das ökonomische Konzept die genannte Wechselwirkung darzustellen

Fazit

- es gibt eine Vielzahl von Studien die sich bereits mit der Kusnetz-Kurve auseinandergesetzt haben. Die Ergebnisse zeigen nicht immer eine inverse U-Form
- deshalb ist es wichtig, dass politische Maßnahmen ergriffen werden um die Kusnetz-Kurve zu senken
- der Weltklimagipfel ist ein weltumspannendes Beispiel für eine solche Maßnahme

Quellenverzeichnis

- Bundesarbeitsgemeinschaft politische Bildung (Hrsg.) (2014): *Klimawandel – Klimakonferenzen – Klimapolitik*. Internet: <http://www.politische-bildung.de/klimawandel.html>, Stand: 27.12.2014.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2014): *Kyoto-Protokoll*. Internet: <http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/kyoto-protokoll/>, Stand: 27.12.2014.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2014): *Endspurt auf dem Weg zum „Paris-Protokoll“ UN-Klimakonferenz (COP20/CMP10) in Lima vom 01. Dezember bis 12. Dezember 2014*.
- Cezanne, W. (2005): *Allgemeine Volkswirtschaftslehre*. 1. Auflage, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Dasgupta, S.; Laplante, B.; Wang, H.; Wheeler, D.: *Confronting the Environmental Kuznets Curve*. In: *Journal of Economic Perspectives* 16 (2002) Nr. 1, S. 147-168.
- Deutsche UNESCO-Kommission (2014): *Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Internet: <http://www.unesco.de/bne.html>, Stand 27.12.2014.
- Günther, E. (2015). *Umweltverschmutzung*. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/umweltverschmutzung.html>, Stand: 09.01.15.

Quellenverzeichnis

- López-Menéndez, A.J.; Pérez, R.; Moreno, B.: *Environmental costs and renewable energy: Re-visiting the Environmental Kuznets Curve*. In: *Journal of Environmental Management* 145 (2014) S. 368-373.
- Luo, Y.; Chen, H.; Zhu, Q.; Peng, C.; Yang, G.; Yang, Y.; Zhang, Y.: *Relationship between Air Pollutants and Economic Development of the Provincial Capital Cities in China during the Past Decade*. In: *Plos One* 8 (2014) Nr. 9, e104013.
- Müller-Rommel, F. (2001): *Studium der Umweltwissenschaften*. Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg.
- Schäfer, A. (2015a): *Wachstum*. Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/wachstum.html>, Stand: 09.01.15.
- Schäfer, A. (2015b): *Umweltbelastung*. Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/umweltbelastung.html>, Stand: 09.01.15.
- Siering, H. (2012): *UN-Klimakonferenzen: Worum geht's?*. Internet: <http://reset.org/knowledge/un-klimakonferenzen-worum-gehts>, Stand: 27.12.2014.
- Umweltbundesamt (2013): *Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2012*. Dessau Roßlau.