ulm university universität uulm

Klima & Energie

Teil 3: Weltklimapolitik nach Kopenhagen – Umsetzung neuer Potentiale

Prof. Dr. Dr. F. J. Radermacher| 14.07.2014
Datenbanken/Künstliche Intelligenz

franz-josef.radermacher@uni-ulm.de

Zusammenfassung forciertes Weltaufforstungsprogramm

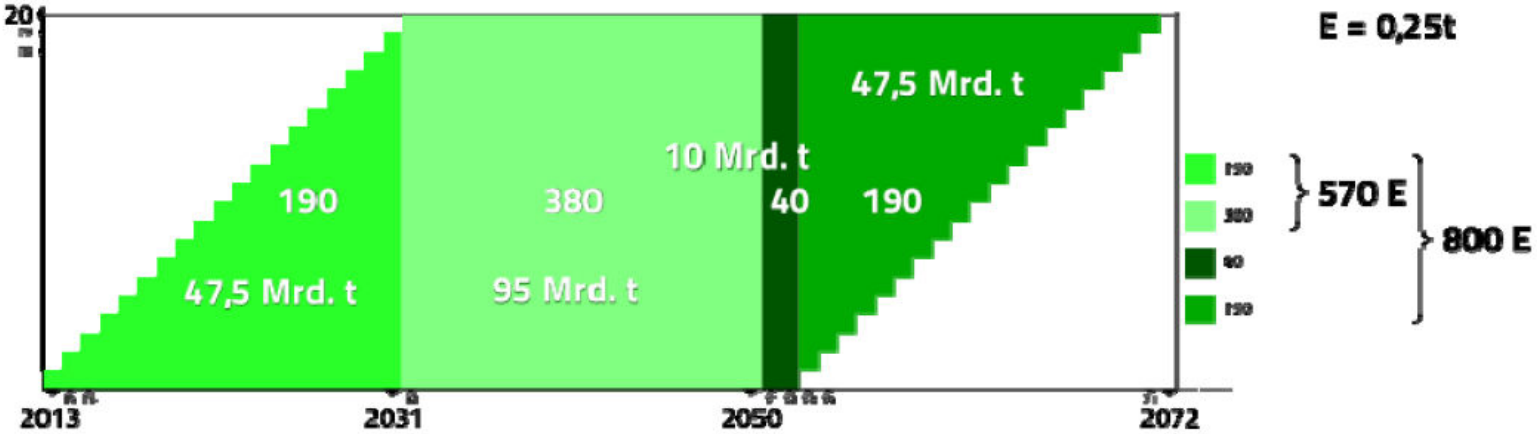
Zusammenfassung

Komponenten des geplanten, forcierten Weltaufforstungsprogramms:

- Fläche 0,5 Mrd. ha = 5 Mio. km^2; CO_2-Bindung im ‚steady state' ≥ 10 Tonnen / ha, d.h. ≥ 5 Mrd. Tonnen pro Jahr
- Aufbau in 20 Jahren in gleichen Schritten (25 Mio. ha pro Jahr = 250 000 km^2 pro Jahr)
- Bei 50 beteiligten Staaten über 20 Jahre jeweils 5.000 km^2 Aufforstfläche pro Land und Jahr (etwa 70 km x 70 km)
- Nutzung von Lernkurven / Steigerung der Effizienz
- Lernen von existierenden Wald-Klimafonds
- **Faire Einbindung** bereits existierender Wald-Klimafonds in das zukünftige Welt-aufforstungsprogramm

Verkauf des Weltaufforstungsprogramms

- 800 Einheiten, 25 Mio. ha über je 20 Jahresschritte, von 2013-2032, insgesamt 500 Mio. ha
- Diese Waldfläche bindet über 40 Jahre mind. 200 Mrd. t CO_2
- 0.25 Mrd. t pro Einheit
- Abbildung: Volumina und Verteilung über Zeit



Zusammenstellung Gesamtkosten

(1) Für die **Kapitalisierung** eventueller, von (Nicht-)Industriestaaten reklamierter verbliebener Rechte auf Abholzung (ohne Wiederaufforstungspflicht) wird vorgeschlagen, für die Hälfte der jährlich abgeholzten 16 Mio. ha Wald, also für 8 Mio. ha Wald und noch für den Zeitraum von 10 Jahren, z.B. 2013-2022, Folgendes pro Jahr zu zahlen:

8 Mio. x 10 Tonnen/Jahr x 25 Jahre x 10 US Dollar/Tonne = 20 Mrd. US Dollar

Gesamtvolumen 200 Mrd. US Dollar

Zusammenstellung Gesamtkosten

(2) Für das **Weltaufforstungsprogramm** werden 500 Mio. ha Aufforstungsfläche vorgesehen bei einer (Mindest-)Zykluszeit von 40 Jahren. Bei einer Bindung von 10 Tonnen/ha ergibt dies 5 Mrd. Tonnen CO_2-Bindung pro Jahr, 200 Mrd. Tonnen gebundenes CO_2 über 40 Jahre. Bei einem Preis von 10-20 US Dollar pro gebundener Tonne sind dies **2.000-4.000 Mrd. US Dollar insgesamt**.

Der Bezug zu (1) ist wie folgt: Die dort betrachtete Fläche ist insgesamt mit 80 Mio. ha und dem Faktor 8/50 kleiner als die Fläche von 500 Mio. ha in (2). Als Kompensationszeit wird in (1) 25 Jahre gewählt, in (2) 40 Jahre, ein Faktor von 5/8, zusammen mit dem Faktor 8/50 ein Gesamtfaktor 10. Von 200 Mrd. USD insgesamt in (1) führt das auf 2000 Mrd. US Dollar in (2). Hinzu kommt dann der in (1) festgesetzte Preis von 10 US Dollar pro Tonne gebundenem CO_2 – da der Wald bereits existiert. In (2) ist mit Blick auf die Aufforstungserfordernis wie mit Blick auf geforderte Umwelt- und Sozialstandards in der Bewirtschaftung ein Preisfenster von 10-20 US Dollar angesetzt.

Zusammenstellung Gesamtkosten

(3) Das **Weltaufforstungsprogramm** hat im ‚steady state' in den Jahren 2032-2052 ein Volumen von 50-100 Mrd. US Dollar, abhängig vom Preis für die Bindung einer Tonne CO_2. Im Zeitraum 2013-2032 baut sich das bei jährlich erweiterter Fläche von 25 Mio. ha mit einem sich jährlich um 2,5 – 5 Mrd. US Dollar erhöhenden Betrag auf. Kombiniert mit (1) wachsen die Beträge von 12,5 – 25 Mrd. US Dollar in 2013 bis 2022 auf 45-70 Mrd. US Dollar auf. In 2023 beträgt das Volumen nach Auslaufen der Kapitalisierungsverpflichtungen 27,5 – 55 Mrd. US Dollar und erhöht sich bis 2032 auf 50-100 Mrd. US Dollar. Über die **finanzielle Saldenfunktion des Klimafonds** können diese Summen über die Zeit geglättet werden. Eine vereinfachte Rechnung (ohne Zinseffekte) ergibt für (1) und (2) zusammen in der Zeit bis 2050 ein Volumen von gebundenem CO_2 von (190+380) x 0,25 Mrd. Tonnen/Jahr = 570 x 0,25 Mrd. Tonnen/Jahr = 142,5 Mrd. Tonnen/Jahr. Dies entspricht 1.425 Mrd. US Dollar – 2.850 Mrd. US Dollar einerseits und 200 Mrd. US Dollar für die Kapitalisierung andererseits, insgesamt 1.625 – 3.050 Mrd. US Dollar. Also pro Jahr durchschnittlich ein Volumen von ungefähr 43 Mrd. – 80 Mrd. US Dollar.

Zusammenstellung Gesamtkosten

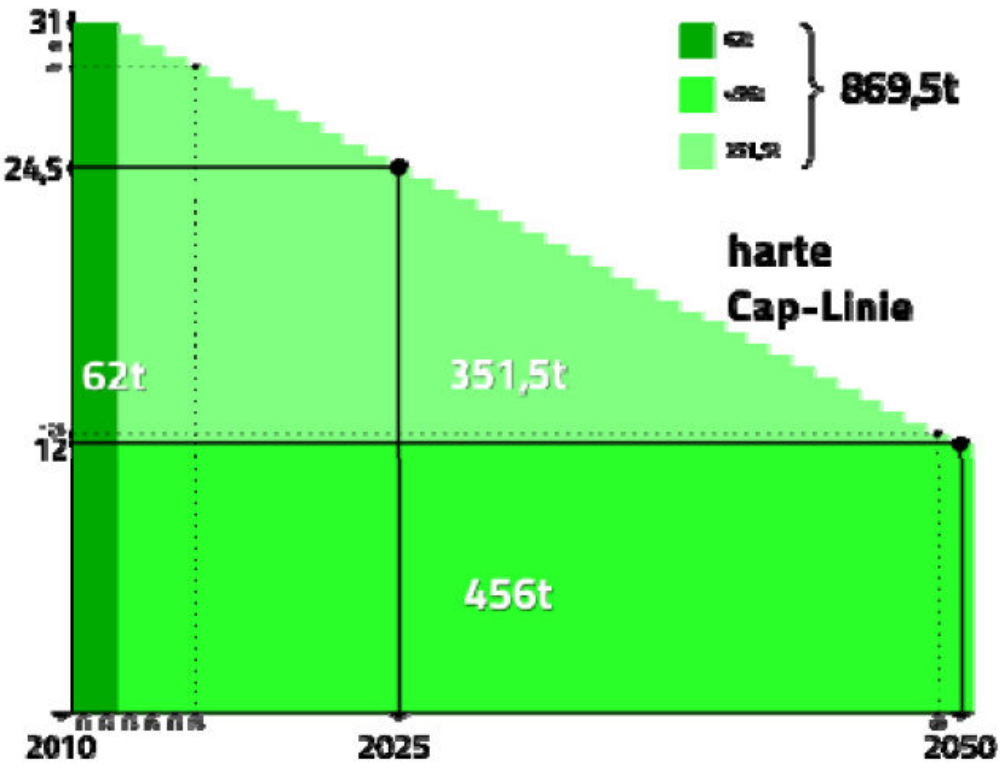
(4) Sind die genannten Summen für **Klimaneutralitätsanliegen** von Organisationen, Unternehmen und Personen zu finanzieren? Wahrscheinlich ja. Die **Deutsche Lufthansa AG**, die **Deutsche Bahn AG** und andere bieten derartige Programme schon heute mit Erfolg an. Für viele große Unternehmen und für viele Privatpersonen ist die Nutzung derartiger Programme heute schon selbstverständlich. Hier entwickelt sich ein wichtiges Potential zur Lösung des Weltklimaproblems. Es geht bei der Finanzierung des Weltaufforstungsprogramms um weniger als 100 Mrd. US Dollar pro Jahr. Auf das 1 % der wohlhabendsten Mitglieder der Weltbevölkerung umgelegt, also bei heute etwa 70 Mio. Menschen, geht es um einen durchschnittlichen Betrag von 1.400 US Dollar pro Jahr, etwa 1.000 Euro. Dies bringen die betroffenen und andere Personen teils direkt, teils über erhöhte Preise bei von ihnen nachgefragten Angeboten und Produkten von Organisationen und Unternehmen auf, die sich ihrerseits – teils mit Blick auf die ethischen Anforderungen entsprechender Personengruppen und NGOs – **klimaneutral** stellen wollen. Diese Größenordnung ist also erreichbar. Eine **ethische Positionierung** kann sogar noch viel mehr bewegen.

Umsetzbares CO2-Reduktionsprogramm

Ausgehend von einem Niveau von 31 Milliarden t CO_2-Emissionen aus der Nutzung fossiler Energieträger (inkl. weltweitem Schiffs- und Flugverkehr) in 2011 und 2012 wird ab einschließlich 2013, Jahr für Jahr, bis 2050 das CO_2-Emissionsvolumen linear um eine halbe Milliarde t pro Jahr abgesenkt (sogenannte **harte Cap-Linie**).

Der Zielwert für 2050 ist 12 Mrd. Tonnen (mit einer leichten Reserve zu den in Tab. 13.2d genannten 13 Mrd. Tonnen). Der Zielwert für 2025 ist entsprechend 24,5 Mrd. Tonnen. Die Gesamtemissionen von 2011 (einschließlich) bis 2050 liegen bei 869,5 Mrd. Tonnen. Vermindert man dieses Gesamtvolumen um die durch das Weltaufforstungsprogramm bis 2050 additiv gebundenen 142,5 Mrd. Tonnen, ergibt das 727 Tonnen. Die **WBGU-Budgetrestriktion** wird so erfüllt.

Weltweite CO2-Emissionen unter harten Cap-Linie



Hinweis: Zieht man die bis 2072 zusätzlich gebundenen 57,5 Mrd. Tonnen aus dem Weltaufforstungsprogramm (vgl. Abb. 14.1) mit in Betracht, liegt man bei **669,5 Mrd. Tonnen** und damit deutlich näher an der verschärften Budgetrestriktion, die für das 2°C-Ziel eine Wahrscheinlichkeit von 75 % eröffnet [83].

Harte Cap-Linie 2012 – 2050

Die **harte Cap-Linie** des Klimaregimes in Abb. 15.1 bewegt sich von 31 Mrd. Tonnen in 2012 ausgehend mit **jährlichen Absenkungen um eine halbe Mrd. Tonne** hin zu 12 Mrd. Tonnen in 2050. Die Staatengemeinschaft sollte sich auf dieses Programm verständigen. Querfinanzierungsmaßnahmen sind geeignet vorzusehen.

Wird dieses Programm umgesetzt, verbleibt **kein** Raum für **Neutralisierungsanliegen** von Organisationen, Unternehmen und Privatpersonen im engeren Klimaregime. Entsprechende Möglichkeiten bestehen aber im forcierten Waldaufforstungsprogramm und bzgl. der vorab erforderlichen Kapitalisierung reklamierter temporärer Abholzungsrechte ohne Kompensationspflichten von (Nicht-)Industrieländern. Sollte im Weltklimavertrag die Absenkung auf die beschriebene **harte Cap-Linie** nicht gelingen, sind darüber hinaus gehende Volumina an CO_2-Emissionen aus der Nutzung fossiler Energieträger über **Neutralisierungsangebote** an Organisationen, Unternehmen und Privatpersonen, ersatzweise über den Aufkauf durch den Klimafonds, der tatsächlichen Nutzung nach Möglichkeit zu entziehen.

Bevölkerungszahlen und CO_2-Emissionen – Ausgangssituation 2007

Ausgangssituation 2007	Bevölkerung (in tausend)	Emissionen (in tausend t)	CO_2-Pro Kopf	CO_2-Effizienz
Welt	**6.674.666**	**28.298.458**	**4,24**	**0,52**
Industrieländer	1.302.266	15.436.023	11,85	0,36
USA	312.731	5.853.501	18,72	0,42
Industrieländer ohne USA	989.534	9.582.523	9,68	0,33
Nicht-Industrieländer	5.372.400	12.862.435	2,39	1,06
China	1.313.649	6.083.231	4,63	1,68
Nicht-Industrieländer ohne China	4.058.752	6.779.204	1,67	0,80

Szenario 2007 - 2025

Szenario 2007 – 2025	Bevölkerung (in tausend)	Emissionen (in tausend t)	CO_2-Pro Kopf	Reduktion pro Kopf Emissionen 2007 – 2025	Reduktion Emissionen total 2007 – 2025
Welt	**8.000.000**	**24.500.000**	**3,06**	**27,77%**	**13,42%**
Industrieländer	1.400.000	12.400.000	8,86	25,26%	19,67%
USA	450.000	4.800.000	10,67	43,02%	18,00%
Industrieländer ohne USA	950.000	7.600.000	8,00	17,36%	20,69%
Nicht-Industrieländer	6.600.000	12.100.000	1,83	23,29%	5,93%
China	1.400.000	5.400.000	3,86	16,69%	11,23%
Nicht-Industrieländer ohne China	5.200.000	6.700.000	1,29	22,85%	1,17%

Szenario 2025 - 2050

Szenario 2025 – 2050	Bevölkerung (in tausend)	Emissionen (in tausend t)	CO_2-Pro Kopf	Reduktion pro Kopf Emissionen 2025 – 2050	Reduktion Emissionen total 2025 – 2050
Welt	**10.000.000**	**13.000.000**	**1,30**	**57,55%**	**46,94%**
Industrieländer	1.500.000	4.500.000	3,00	65,00%	62,50%
USA	500.000	2.000.000	4,00	64,00%	60,00%
Industrieländer ohne USA	1.000.000	2.500.000	2,50	66,07%	64,29%
Nicht-Industrieländer	8.500.000	8.500.000	1,00	47,20%	32,00%
China	1.500.000	3.000.000	2,00	49,09%	45,45%
Nicht-Industrieländer ohne China	7.000.000	5.500.000	0,79	41,31%	21,43%

Szenario 2007 - 2050

Szenario 2007 – 2050	Bevölkerung (in tausend)	Emissionen (in tausend t)	CO_2-Pro Kopf	Reduktion pro Kopf Emissionen 2007 – 2050	Reduktion Emissionen total 2007 – 2050
Welt	**10.000.000**	**13.000.000**	**1,30**	**69,34%**	**54,06%**
Industrieländer	1.500.000	4.500.000	3,00	74,68%	70,85%
USA	500.000	2.000.000	4,00	78,63%	65,83%
Industrieländer ohne USA	1.000.000	2.500.000	2,50	74,17%	73,91%
Nicht-Industrieländer	8.500.000	8.500.000	1,00	58,16%	33,92%
China	1.500.000	3.000.000	2,00	56,80%	50,68%
Nicht-Industrieländer ohne China	7.000.000	5.500.000	0,79	52,69%	18,87%

Zukünftiger Weltenergiebedarf

- Menge an Primärenergie: 2009 bei 107.000 TWh (ca. 9.2 Mrd. t Öl-Äquivalent)
- 17 % davon Weltstrombedarf
- 2030: ca. 160.500 TWh
- 2060: ca. 321.000 TWh
- Aktuell: etwa 85 % des globalen Energiebedarfs aus fossilen Energieträgern

Primärverbrauch verschiedener Energiearten (absolut, relativ)

Verbrauch Primär-energie 2007	Total	Oil	Gas	Coal/ Peat	% Fossil	Nuclear	Hydro	Renew[1]	Other[2]
Welt	**12.029**	**4.089,9**	**2.514,1**	**3.187,7**	**81,4**	**745,8**	**264,6**	**1.142,8**	**84,2**
Industrieländer	6.886	2.575,3	1.631,9	1.466,7	82,4	695,5	144,6	296,1	75,7
USA	2.418	913,7	577,1	555,8	84,7	186,1	55,0	104,0	26,6
Industrieländer ohne USA	4.467	1.661,6	1.054,8	910,8	81,2	509,4	89,6	192,1	49,1
Nicht-Industrieländer	5.143	1.514,6	882,1	1.721,0	80,1	50,3	120,0	846,7	8,5
China	2.023	368,0	60,6	1.311,4	86,0	14,2	109,3	153,7	6,1
Nicht-Industrieländer ohne China	3.120	1.146,6	821,6	409,6	76,2	36,1	10,8	692,7	3,1

Verbrauch Primär-energie (in %) 2007	Oil	Gas	Coal/ Peat	Fossil	Nuclear	Hydro	Renew[1]	Other[2]
Welt	**34,0**	**20,9**	**26,5**	**81,4**	**6,2**	**2,2**	**9,5**	**0,7**
Industrieländer	37,4	23,7	21,3	82,4	10,1	2,1	4,3	1,1
USA	37,8	23,9	23,0	84,7	7,70	2,2	4,3	1,1
Industrieländer ohne USA	37,2	23,6	20,4	81,2	11,4	2,0	4,3	1,1
Nicht-Industrieländer	29,4	17,2	33,5	80,1	1,0	2,3	16,5	0,2
China	18,2	3,0	64,8	86,0	0,7	5,4	7,6	0,3
Nicht-Industrieländer ohne China	36,7	26,3	13,1	76,2	1,2	0,3	22,2	0,1

Doppelter Faktor 10 (Energieversion)

Im Rahmen des **doppelten Faktor 10-Konzepts** ist über die nächsten Jahrzehnte das Niveau an genutzter Energie zu halten, in Richtung erneuerbare Energien umzulenken und unter den richtigen Governancebedingungen und unter Nutzung der Potentiale von Forschung und Entwicklung ein **Wohlstandszuwachs bis 2070 um den Faktor 10** zu leisten. Das bedeutet im Durchschnitt Wachstumsraten von etwa 1,7 % in den reichen Ländern, im Mittel von 5,6 % in den aufholenden Ländern (bei grober, geschätzter Aufteilung von 70 % des Welt-BIP in 2013 in den Industrieländern, 30 % in den Nicht-Industrieländern), bei gleichzeitiger **Verbesserung der Energieeffizienz** Jahr für Jahr um etwa 4 %, kumuliert ein weiterer **Faktor 10**.

Der Wohlstandszuwachs im Norden kann dann mit Energie- und Ressourcennutzungsabsenkungen verbunden werden, im Süden gibt es in diesen Bereichen Zuwächse. Insgesamt geht der Prozess plus-minus Null auf, d.h. wirtschaftliches Wachstum einerseits und Effizienzverbesserungen andererseits balancieren sich bzgl. der Ressourcennutzung und erzeugten Umweltbelastungen punktgenau aus. Ein **massiver Technologietransfer Nord-Süd** ist dazu zu organisieren und zu finanzieren. Der damit verbundene erhebliche Modernisierungsprozess bedeutet die **vermehrte Nutzung von Strom** und damit insbesondere auch von Energie aus erneuerbaren Quellen bei rückgehendem Einsatz fossiler Energieträger.

Umfang an Reduktionen im Bereich fossiler Energie

Ausgangssituation 2007	Bevölkerung (in tausend)	Emissionen (in tausend t)	CO_2-Pro Kopf	%-Anteil Fossile Energie
Welt	**6.674.666**	**28.298.458**	**4,24**	**81,4%**
Industrieländer	1.302.266	15.436.023	11,85	82,4%
USA	312.731	5.853.501	18,72	84,7%
Industrieländer ohne USA	989.534	9.582.523	9,68	81,2%
Nicht-Industrieländer	5.372.400	12.862.435	2,39	80,1%
China	1.313.649	6.083.231	4,63	86,0%
Nicht-Industrieländer ohne China	4.058.752	6.779.204	1,67	76,2%

Umfang an Reduktionen im Bereich fossiler Energie

Erforderliche Reduktionen im Bereich fossiler Energieträger Szenario 2007 – 2025	Bevölkerung (in tausend)	Emissionen (in tausend t)	Erforderliche Reduktion CO_2-Emissionen in %	Erforderlicher Energiemix-Rückbau (bzgl. fossilem Anteil)
Welt	**8.000.000**	**24.500.000**	**13,42%**	**10,93%**
Industrieländer	1.400.000	12.400.000	19,67%	16,21%
USA	450.000	4.800.000	18,00%	15,42%
Industrieländer ohne USA	950.000	7.600.000	20,69%	16,80%
Nicht-Industrieländer	6.600.000	12.100.000	5,93%	4,75%
China	1.400.000	5.400.000	11,23%	9,66%
Nicht-Industrieländer ohne China	5.200.000	6.700.000	1,17%	0,89%

Umfang an Reduktionen im Bereich fossiler Energie

Erforderliche Reduktionen im Bereich fossiler Energieträger Szenario 2025 – 2050	Bevölkerung (in tausend)	Emissionen (in tausend t)	Erforderliche Reduktion CO_2-Emissionen in %	Erforderlicher Energiemix-Rückbau (bzgl. fossilem Anteil)
Welt	**10.000.000**	**13.000.000**	**46,94%**	**37,14%**
Industrieländer	1.500.000	4.500.000	63,71%	50,33%
USA	500.000	2.000.000	58,33%	47,80%
Industrieländer ohne USA	1.000.000	2.500.000	67,11%	51,94%
Nicht-Industrieländer	8.500.000	8.500.000	29,75%	23,54%
China	1.500.000	3.000.000	44,44%	37,56%
Nicht-Industrieländer ohne China	7.000.000	5.500.000	17,91%	13,61%

Umfang an Reduktionen im Bereich fossiler Energie

Erforderliche Reduktionen im Bereich fossiler Energieträger Szenario 2007 – 2050	Bevölkerung (in tausend)	Emissionen (in tausend t)	Erforderliche Reduktion CO_2-Emissionen in %	Erforderlicher Energiemix-Rückbau (bzgl. fossilem Anteil)
Welt	**10.000.000**	**13.000.000**	**54,06%**	**44,01%**
Industrieländer	1.500.000	4.500.000	70,85%	58,38%
USA	500.000	2.000.000	65,83%	55,76%
Industrieländer ohne USA	1.000.000	2.500.000	73,91%	60,02%
Nicht-Industrieländer	8.500.000	8.500.000	33,92%	27,17%
China	1.500.000	3.000.000	50,68%	43,59%
Nicht-Industrieländer ohne China	7.000.000	5.500.000	18,87%	14,38%

Effizienzfragen im Kontext eines doppelten Faktor 10

Effizienzgewinne dienen im Rahmen eines **doppelten Faktor 10** im Wesentlichen der Ermöglichung eines weiteren **substantiellen Wachstums** als Voraussetzung für die Ermöglichung weltweiter Entwicklung, die Überwindung von Armut, die Herbeiführung von Balance, die Beförderung politischen Konsenses und die Finanzierung gigantischer technischer Innovationsprozesse und des Umbaus der materiell-industriellen Basis der menschlichen Zivilisation. Die enormen technischen Innovationspotentiale des Nordens müssen dabei sehr schnell auch im Süden wirksam werden. Die dortigen Wachstumsprozesse sollen auf diese Weise **weitgehend dematerialisiert** bzgl. Klimaeffekten (und auch sonst) stattfinden. Die Finanzierung wird über den Vertragsvorschlag in Kap. 17 und die resultierenden Trading- und Klimaneutralisierungsoptionen erheblich erleichtert.

Eckpunkte eines Weltklimavertrags nach Kopenhagen

Hinweis: Mit Blick auf die besonderen Herausforderungen, vor denen China als sich entwickelndes Land steht, aber auch mit Blick darauf, dass China für die ganze Welt produziert, spielt in dem nachfolgenden Vorschlag das durchschnittliche chinesische Emissionsniveau von knapp unter 4 Tonnen pro Kopf im Jahr 2005 als Referenzgröße eine wichtige Rolle, ebenso die für die Erreichung engagierter Klimaschutzziele wichtigen, noch viel niedrigeren Schwellen von 3 bzw. 2 bzw. 1 Tonne durchschnittlicher CO_2-Emissionen pro Kopf und Jahr, die glücklicherweise in einer Reihe von Staaten noch eingehalten werden. Das gilt vor allem auch für die **1 Tonnen-Grenze**, die aufgrund der Hinweise in Kap. 4 nach 2050 weltweit zur Zielsetzung für das Durchschnittsemissionsniveau werden muss. Nur weil heute viele Staaten ein Durchschnittsemissionsniveau weit unterhalb von 2 bzw. sogar 1 Tonne haben, sind die heutigen extrem hohen Emissionen in manchen Industrieländern überhaupt möglich, ohne dass sich bis heute noch extremere Klimaschäden ergeben hätten.

§1 Verpflichtungen teilnehmender Staaten

- Staaten erklären individuellen Verpflichtungspfad bis 2020
- Andere Klimagase gesonderter Vertrag

- Erklärten Verpflichtungspfade bindend, dass max. Emissionsrechte durch eigene Erklärung weiter abgesenkt, aber nicht erhöht werden können

- 3 Kategorien: Industriestaaten, emissionsstarke Schwellenländer, niedrig bzw. niedrigst emittierende Staaten

§2 Weltwaldregime

- Nicht mehr zulässig: Verringerung der Waldfläche oder Absenken Waldqualität
- Kompensation von Abholzung durch Aufforstung
- Kompensationsfreie Abholzungspotenziale von (Nicht-) Industriestaaten möglichst sofort zu kapitalisieren

- Vereinbarung für ein forciertes Weltaufforstungsprogramm über 20 Jahre von 2013 – 2032, dauerhafte Erweiterung Waldbestand um 500 Mio. ha, pro Jahr 25 Mio. ha
- Mindestzykluszeit 40 Jahre: Bindung von min. 200 Mrd. t CO_2 im „steady state“
- Finanzierung gemäß UN-Klimazertifikate (siehe §10)
- Primäre Finanzierungsquelle: Organisationen, Unternehmen, Privatpersonen, die sich klimaneutral positionieren wollen.
- Klimafond hat Saldenfunktion

§3 Internationale Schiffs- und Flugverkehr

- Aktuell ca. 1 Mrd. t CO_2, die nicht Staaten zugeordnet werden
- Schiffs- und Flugverkehr muss über § 10 beschriebene Handelsmechanismus mit Zertifikaten versorgen
- CO2-Emissionen Flugverkehr in den oberen Luftschichten besondere Probleme, kann dafür gesondertes Zertifikate(unter-)regime etabliert werden: deutlich höhere Zertifikatskosten

§4 Compliance

- Klimaregime besteht aus
  - selbstgewählten CO_2-Reduktionsverpflichtungen
  - Pflichten im Rahmen des Weltwaldregimes
  - Pflichten bzgl. Einbindung Schiffs- und Flugverkehr
- Bezugsgrößen:
  - BIP
  - Umfang an Klimagasemissionen
  - Flächenumfang und Qualität Wälder
- Einbindung:
  - Nationale und supranationale statistische Ämter
  - Sicherstellung der Regeleinhaltung und Compliance

§5 Verpflichtungen von Industriestaaten

- Industriestaat: 9.000 US $ BIP pro Kopf pro Jahr (2007)
- Bis auf wenige Ausnahmen (z.B. Steueroasen) haben diese Länder CO_2-Emissionen oberhalb von 4 t pro Kopf
- Abgrenzungsgröße: 4 t CO_2 pro Kopf in 2005
- Industriestaaten: jährliche absolute Absenkungen bis 2020
- Industriestaaten: (selbst erklärter) jährlicher Beitrag in Kimafonds
  - Min. 5 US $ pro Tonne Emissionsvolumen

§6 Emissionsstarke Schwellenländer

- 2 t < CO_2-Emissionen < 4 t
- Jährliche Absenkung min. 50 % der CO2-Emissionen relativ zum BIP-Wachstum
- Gültig: Jahr für Jahr mit Bezug auf tatsächliches BIP des Vorjahres, bis 2020
- Nach 2020: Jährliche absolute Absenkungen

§7 Niedrig und niedrigst emittierende Staaten

- CO_2-Emissionen < 2 t pro Kopf
- Recht Emissionen parallel bis max. zum jährlichen BIP-Zuwachs zu steigern
- Darüber hinaus gehende Steigerungen nicht zulässig
- Gültig: Jahr für Jahr mit Bezug auf tatsächliches BIP des Vorjahres, bis 2020
- Ab 2020: mind. 50 % Absenkung relativ zum BIP-Wachstum des Vorjahres
- Ab 2025: Absolute jährliche Absenkungen

§8 Klimafonds

- Klimafonds wird insbesondere von Industriestaaten ausgestattet
- Industrieländer: mind. 5 US $ pro t (vgl. §5)
- Beteiligung mit z.B. 15 % am Verkauf von Klimazertifikaten über zu etablierende internationale Handelsplattform (vgl. §10)
- Saldenfunktion für UN-Zertifikate für Bindung CO2 durch Weltaufforstungsprogramm
- Klimafond profitiert von Einnahmen aus dem Zertifikatverkauf für Schiffs- und Flugverkehr
- „Paket“:
  - Pro Kopf Emissionen
  - Zugesagte Reduktionen von Volumina
  - Zahlungen in Klimafonds

§8 Klimafonds

- 7 Zwecke

(1) Jährliche Honorierung niedrigst emittierender Staaten (< 1 t), Differenzbetrag zwischen „Bevölkerungszahl x 1 t“ und kumulativen Emissionsvolumen, Superbonus von 30 US $ pro t, weiterhin Bonus von 15 US $ und Prämie von 5 US $ für jeden Bürger wegen kollektiver Unterschreitung der 2 t und 3 t Grenze.

(2) Jährliche Honorierung niedrig emittierender Staaten relativ zur 2 t Grenze über Bonusanzreizmechanismus von 15 US $ pro t, Differenzbetrag zwischen „Bevölkerungszahl x 2 t“ und kumulativen Emissionsvolumen, Prämie von 5 US $ für kollektive Unterschreitung 3 t Grenze

(3) Honorierung emissionsstarker Länder relativ zur 3 t Grenze durch Prämie von 5 US $ pro t, Differenzbetrag zwischen „Bevölkerungszahl x 3 t“ und kumulativen Emissionsvolumen

§8 Klimafonds

- 7 Zwecke

(4) Förderung spezieller Projekte

(5) Induzierung weiterer Reduktionen von CO_2-Emissionen im Sinne der Kapitalisierung

(6) Finanzieller Saldenausgleich für das (gesonderte) UN-Zertifikatesystem für Weltaufforstungsprogramm sowie zur Kapitalisierung noch reklamierter Rechte von (Nicht-)Industriestaaten auf Abholzung

(7) Induzierung weiterer Reduktionen im Kontext Klimaneutralität

§9 Globales Cap

- §1 - §8 beschriebenes System schafft von BIP-Zuwächsen abhängiges globales Cap
- Harte Cap-Linie:
  - Ausgang: 31 Mrd. t CO_2-Emissionen in 2012
  - Jährliche Minderung um 0.5 Mrd. t
  - 2025: 24.5 Mrd. t
  - 2050: 12 Mrd. t
  - Ab etwa 2030 – 2035 nimmt CO_2-Anteil der Atmosphäre nicht mehr zu
  - WBGU-Budgetrestriktion wird eingehalten

§10 Handelbare Klimazertifikate / Cap- und Trade-System

- Jährlich neu erzeugte und zu nutzende UN-Klimazertifikate
- Eindeutige internationale Kennzeichung
  - Kein unzulässige Mehrfachnutzung
- Zweistufiges staatenbasiertes Cap- and Trade-System in Jahresorientierung
- Staaten können ihnen zugeordnete Zertifikate im eigenen Land oder in Kooperationsprojekten nutzen, weiterhin um Unternehmen und Privatpersonen im eigenen Land klimaneutral zu stellen
- Verkauf an Klimafonds
- Offizielle Handelsplattform unter UN-Aufsicht
- Teil der Einnahmen aus Handel (z.B. 15 %) für den Klimafonds

§11 Klimaregime und WTO / WTO-konforme Grenzausgleichsabgaben

- Für Handel von Produkten aus Staaten, die §1 - §8 nicht eingehen wollen, Grenzausgleichsabgaben unter präzisen Regulierungsvorgaben
  - Ausschluss von „Free-Riding“-Vorteilen
- „Windfall Profits“
- Begrenzung von Förderrechten für fossile Energieträger
- Gleichbehandlung auf Märkten

§12 Kapitalisierung / Wegkauf von Emissionszuwachsrechten

- Mittel des Klimafonds für weitere Klimagas-Reduktionsverpflichtungen von Staaten
- Ziel: vollständige Kapitalisierung aller relativen Zuwachspotentiale bereits für 2013
- Wegkauf von Zertifikaten und deren Neutralisierung (d.h. Nichtnutzung)
- Denkbar: Versteigerung auf Handelsplattform

§13 Klimazertifikate und Klimaneutralität

- Nutzung von Klimazertifikaten für Klimaneutralitätsziele von Unternehmen
- Für Erdöl-, Erdgas- sowie Kohle-exportierende Staaten kann so Voraussetzung für die Möglichkeit des Agierens am Markt geschaffen werden
- Bei exportierenden Unternehmen mit Sitz in Staaten, die sich nicht am Klimaregime beteiligen, ist das u. U. der beste Weg, in mitwirkende Staaten exportieren zu dürfen, ohne mit Grenzausgleichsabgaben konfrontiert zu werden
- Unter CSR-Aspekten: tatsächliche Klimaneutralität
  - Kauf von Zertifikaten, um sie „aus dem Verkehr zu ziehen“
- Für Markt nicht mehr verfügbare Zertifikate in Stilllegungsregister

§14 Vorteile der Mitwirkung am Klimaregime

- Mitwirkungsrecht beim Zertifikate-Handel
- Emissionsstarke Schwellenländer: 5 US $ Prämie für kumulative Unterschreitung der 3-Tonnen-Grenze
- Niedrig emittierende Staaten: 5 US $ Prämie pro Einwohner für die vollumfänglich nicht genutzten Tonnen zwischen 2 und 3 Tonnen, 15 US $ Bonuszahlung pro Tonne für kumulative Nicht-Ausnutzung von Emissionspotentialen unterhalb 2 Tonnen
- Niedrigst emittierende Staaten: Superbonus von 30 US $ pro Tonne für kumulative Nicht-Ausnutzung von Emissionsrechten unterhalb von 1 Tonne

$14 Regelmäßige Fortschreibung des Vertrages

- Jährliche Verhandlungsrunden
- Ende 2012: Fixierung der Zahlungen in Klimafonds
- Industrieländer gem. §5
- China und andere emissionsstarke Schwellenländer: Zusage für BIP-Wachstum bezogene Emissionszuwachsgrenzen auf 50 %, ab 2020 absolute Reduktionen
- Weltwaldregime und Weltaufforstungprogramm

Schlussbemerkung Weltklimavertrag nach Kopenhagen

Für all die genannten anspruchsvollen Ziele bestehen jetzt bei entsprechenden Angeboten auf Seiten der Industrieländer und intelligenter Verhandlungsführung nach Einschätzung des Autors als „großes Kompromisspaket" gute Aussichten. Schließlich sollte es als ambitionierte Zielsetzung gelingen, über eine von Seiten der Industriestaaten finanzierte **Kapitalisierung relativer Verpflichtungen** (vgl. Kap. 20) alle weiteren Emissionssteigerungen ab 2013 auszuschließen. Genauso sollten über ein geeignetes, durch interessierte Organisationen, Unternehmen und Privatpersonen finanziertes **Klimaneutralisierungsprogramm** alle weiteren, nicht kompensationspflichtigen Abholzungen ab 2013 von (Nicht-)Industrieländern von Vorneherein ausgeschlossen werden.

Kopenhagen-Regime und WTO

- Verknüpfung von Klimaregime und Handelsregime
- Ziel: Verhinderung von „Free-Riding“
- WTO-Konformität und Dimensionierung eventueller Grenzausgleichsabgaben
- WTO-Kontext: Vertragsvorgaben im internationalen Handel, eingebettet in weniger restriktiven GATT-Regelungen (Zölle, Meistbegünstigungsklausel, Gleichbehandlung im Inland)
- Ausnahmeregeln im WTO-Vertragswerk (Gesundheit, Schutz natürliche Umwelt)

Generelle Bemerkungen

- Fokus: Emissionen auf eigenem Territorium

  => Kontrolle der Produzenten fossiler Energieträger, die sich nicht am Klimaregime beteiligen möglich!

- Bei Import muss man selber die Rechte vorhalten

- Export nur möglich, wenn andere Seite Rechte am Markt besorgt hat, sonst lässt man die entsprechenden Produktionen auf eigenem Territorium zum Zwecke des Exports nicht zu.

- Nicht beteiligte Staaten können zu Problemen hinsichtlich der Begrenzung der Gesamtemissionen führen: bevorzugte Produktion energieintensiver Güter und Export in Märkte, der am Klimaregime beteiligten Staaten
  => Grenzausgleichsabgaben

Erste Handelsstufe

- Fall 1: Alle entsprechenden Transaktionen müssen entsprechende CO_2-Zertifikate vorweisen

- Fall 2: Staat dimensioniert Abgaben auf im Land genutzte fossile Energieträger so, dass insgesamt der Rechteumfang eingehalten wird.

Positionierung von Zielstaaten

- „Faire“ Grenzausgleichsabgaben bei Importen aus Staaten, die nicht beteiligt sind
- Voraussetzung: Gleichheitsprinzip
- Überlegung: Was wäre Minimalanforderung an diese Staaten, wenn sie sich am Klimaregime beteiligt hätten?
  (siehe Klassifizierung)

Positionierung von (Ziel-) Unternehmen

- (Ziel-) Unternehmen: Unternehmen, die in einem Staat produzieren, der sich nicht am Klimaregime beteiligt
- Bei Export von solchen Unternehmen in Staaten, die mitwirken => Grenzausgleichsabgaben, wenn Überschreitungssituation vorliegt
- „Klima-korrektes“ Verhalten
- Risikomangement und Corporate Social Responsibility (CSR)
- Befreiung von Grenzausgleichsabgaben möglich!

  Unterscheidung von normalen und energieintensiven Produktionen

Dimensionierung von Grenzausgleichsabgaben

- Fokusierung auf energieintensive Güter und Branchen
  - Mineral- und Metallproduktion: z.B. Aluminiumproduktion in Deutschland (60% Anteil von Energiekosten am Verkaufspreis)
  - Roheisen, Stahl, Düngemittel, Stickstoffverbindungen, Glasproduktion, Zement
- Folgen für OPEC-Staaten: ökonomische Nachteile

Kapitalisierung relativer Verpflichtungen (§12)

Das **„Wunder von Kopenhagen"**

An dieser Stelle wird noch einmal ausdrücklich gewürdigt, dass die Bereitschaft von China und Indien sowie weiteren großen Staaten, sich zu diesem Zeitpunkt und ohne finanzielle Kompensation in Form freiwillig akzeptierter maximaler Zuwächse an CO_2-Emissionen aus der Nutzung fossiler Energieträger relativ zu ihrem BIP-Wachstum zu binden, das eigentliche **„Wunder von Kopenhagen"** darstellt. Es ist der freiwillige Verzicht auf einen großen Teil dessen, was diese Staaten unter dem Aspekt der **Klimagerechtigkeit** an finanzieller Kompensation hätten fordern können. Das gilt im besonderen Maße für Indien.

- Beispielrechnung China, Indien, Nicht-Industrieländer (siehe Übung)

Einbindung Erdöl-, Erdgas-, Kohle-exportierender Staaten

- Einschränkung der Produktion fossiler Energieträger
- Förderung nur in dem Umfang, wie weltweit CO_2-Zertifikate vorhanden
- Teil der Mittel an diese Staaten
- Kooperation mit OPEC

Klimaregime und WTO als Hebel

- Kopenhagen-Ansatz mehr Chancen als bisherige Vorschläge?
  => Ja, da Selbstverpflichtungen

- Müssen von Anfang an alle Staaten mitmachen?
  => Nein

- Eine große Koalition von Partnern des Kopenhagen-Ansatz können Nicht-Partner mehrfach motivieren

Konkrete Vision: Rio+20 zum Erfolg führen

- Global Governance
- Green Economy
- High-Tech-Elemente
- Weltaufforstungsprogramm
- MDG der UN
- Neue Rolle G20
- Doppelter Faktor 10

Einschub: Doppelter Faktor 10

Doppelter Faktor 10 (allgemein)

Doppelter Faktor 10 ist eine Vision, über 50-70 Jahre den weltweiten Wohlstand zu verzehnfachen, den Zuwachs deutlich balancierter als heute auf die verschiedenen Teile der Welt zu verteilen als das heute der Fall ist und gleichzeitig über eine Vervielfachung bzw. Verzehnfachung der **Ökoeffizienz** [63, 79] den Frieden mit der Natur auch und gerade im Interesse zukünftiger Generationen zu wahren [17, 49, 50, 55]. Der Schlüssel ist die bereits mehrfach erwähnte Programmatik eines **doppelten Faktor 10**. Über die nächsten 50 – 70 Jahre ist dazu in globaler Kooperation die **Weltwirtschaftsleistung zu verzehnfachen**, zugleich ist eine synchron verlaufende **Verzehnfachung der (BIP-relativen) Ökoeffizienz** (etwa 4 % pro Jahr) zu realisieren. Der Ressourcenverbrauch darf also nicht mehr ansteigen, der 10-fache Wohlstand ist mit dem heutigen Ressourcenverbrauch zu realisieren. Zu leisten ist dies im Wesentlichen durch aufeinander bezogene **mutige** Innovationen in Technik und Governance.

Einschub: Doppelter Faktor 10

Das bedeutet: „**Wachstum ja – Plünderung nein**". Der Wohlstandszuwachs erfolgt in sachlogisch angemessener Weise und in einer relativen Betrachtung schnell in der sich entwickelnden Welt (BIP-Anteil anfangs etwa 30 %; durchschnittliche Wachstumsrate 5 – 6 %), langsam in der bereits entwickelten Welt (BIP-Anteil anfangs etwa 70 %; durchschnittliche Wachstumsrate 1 – 2 %). Balancebedingungen führen dann dazu, dass ab etwa 2050 der **weitere Bevölkerungszuwachs** bei etwa 10 Milliarden Menschen zum Abschluss kommt. Ab diesem Zeitpunkt **sinkt die Weltbevölkerung**, ein ganz zentraler Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung unter den heute bestehenden Gegebenheiten.

Balance

Ist Balance möglich?

Balance erfordert zwingend die Vermeidung der Klimakatastrophe, die Lösung der Energiefragen, die Überwindung der weltweiten Armut, die Überwindung der Weltfinanzkrise und der Weltwirtschaftskrise und die Herstellung ausgeglichener (welt-)sozialer Verhältnisse. Alle Themen sind dabei mit allen verknüpft.

Markt und Nachhaltige Entwicklung = Ökosoziale Marktwirtschaft

Gesamtkonzept (1)

Gesamtkonzept Klimaregime / Finanzierung

Das in diesem Text beschriebene Klimaregime beinhaltet insbesondere die folgenden 4 Finanzierungskomponenten.

(1) Kapitalisierung weiterer Emissionssteigerungspotentiale

Dies betrifft ein Einmalvolumen von etwa 100 - 125 Mrd. US Dollar. Als Annuität über 10 Jahre gestreckt ergibt sich bei einem Zins von 4 % (5 %) ein jährliches Volumen von **12,3 Mrd. – 15,4 Mrd. US Dollar** (13 Mrd. – 16,2 Mrd. USD). Die Mittel werden von der Staatengemeinschaft über den Klimafonds aufgebracht.

Gesamtkonzept (2)

(2) Finanzierung des Klimaregimes

Das Klimaregime umfasst viele Dimensionen, vgl. dazu den Vertragsentwurf in Kap. 17. Das wesentliche Finanzierungselement ist der **Klimafonds**. Die vorgeschlagene Größenordnung beträgt **140 Mrd. US Dollar pro Jahr**. Ergänzende Elemente betreffen den internationalen Schiffs- und Flugverkehr und verschiedene Trading- und Neutralisierungsaktivitäten. Ein Teil davon geht kostenmäßig plus-minus Null auf, der größte Teil wird über den Klimafonds von den Staaten aufgebracht. Die Re-Finanzierung dieser Mittel und parallele soziale Maßnahmen etc. erfolgen über den **Verkauf der Klimazertifikate**.

Letztlich bezahlen die Unternehmen bzw. die Konsumenten die entsprechenden Volumina. Wie dargestellt, ist dies bei Einsatz der richtigen Technik unter adäquaten Governancebedingungen und Berücksichtigung sozialer Querfinanzierungsmaßnahmen, die plus-minus Null aufgehen, in einer Weise möglich, dass sich die **ökonomische Situation der Menschen verbessert**, nicht verschlechtert. Eine typische **Win-Win-Konstellation**.

Gesamtkonzept (3)

(3) Kapitalisierung von Waldrodungsrechten

Geschätztes Volumen jährlich **20 Mrd. US Dollar** in 2013-2022. Diese Kosten können wahrscheinlich mit in das Zertifikate-System zur Finanzierung des **forcierten Waldaufforstungsprogramms** integriert werden. Zahlen würden Organisationen, Unternehmen und Privatpersonen, die sich klimaneutral stellen wollen. Die Finanzierbarkeit resultiert insbesondere aus der Tatsache, dass das forcierte Weltaufforstungsprogramm, das nachfolgend in (4) adressiert wird, in Schritten anläuft (Volumen im ersten Jahr 2,5 - 5 USD Mrd., Volumen nach 20 Jahren 50 - 100 Mrd. USD pro Jahr).

Gesamtkonzept (4)

(4) Weltaufforstungsprogramm

Schrittweiser Aufbau **über 20 Jahre** in 2013 - 2032, Anfangsvolumen 2,5–5 Mrd. USD, Endausbau 50–100 Mrd. USD. In Verbindung mit (3) kann eine Durchschnittsbelastung von 43-80 Mrd. USD pro Jahr in 2012 – 2050 erreicht werden. Das Programm wird finanziert über **Klimaneutralitätsanliegen**.

Zusammenfassung

Das Referenzszenario bleibt Orientierungspunkt. Das Ergebnis von Kopenhagen eröffnet einen alternativen Zugang mit großem Potential, den es konsequent zu nutzen gilt. Entscheidend ist nicht die Art der Umsetzung eines globalen Cap-und-Trade-Systems, entscheidend ist die Bereitschaft der Staaten, die dazu benötigten Vereinbarungen zu treffen. Aus Sicht der Nationalstaaten und der dortigen Verantwortungsträger ist das beim Kopenhagen-Ansatz wahrscheinlich leichter möglich als beim Referenzansatz.

Die entscheidenden, jetzt kurzfristig erforderlichen Schritte sind: Systematisierung und Fixierung der vorliegenden Vorschläge und Selbstverpflichtungen gemäß Vertragsvorschlag für einen Weltklimavertrag in Kap. 17, Verknüpfung mit dem WTO-Regime (Grenzausgleichsabgaben für nicht mitwirkende Staaten), Kapitalisierung aller verbliebenen Emissionszuwachsrechte (möglichst schon ab 2013).

Hinzukommen muss ein Weltwaldregime und ein forciertes Weltaufforstungsprogramm als Voraussetzung dafür, die WBGU-Budgetrestriktion noch erfüllen zu können (Kap. 13). Dies ist zu kombinieren mit einem ambitionierten Programm des Umbaus der Industriegesellschaft und zur Ermöglichung von Entwicklung im Sinne eines **Global Green New Deal**. Stichworte hierfür sind hohe Energieeffizienz, erneuerbare Energien, „aufmerksamere" Lebensstile und Wohlstand für alle. Dies wird ermöglicht über synchrone **Innovationen in Technik und Global Governance** entlang der Leitidee eines **doppelten Faktor 10**.

Zusammenfassung

Finanzierung:

(1) Kapitalisierung verbliebener Emissionssteigerungspotentiale von (Nicht-) Industriestaaten in 2013 – 2025 (Annuität etwa 11 Mrd. USD pro Jahr)

(2) Klimafonds (100 – 125 Mrd. USD pro Jahr in 2021 – 2050)

(3) Kapitalisierung kompensationsfreier Waldrodungsrechte von (Nicht-) Industriestaaten in 2013 – 2023 (20 Mrd. USD pro Jahr)

(4) Weltaufforstungsprogramm in 2012 – 2072, Anlauf in 20 einzelnen Jahresschritten, Gesamtvolumen 2000 – 4000 USD

(5) Finanzierung der Positionen (1), (2) über die Staatenwelt, indirekt durch Produzenten bzw. Konsumenten

(6) Finanzierung der Positionen (3), (4) über Klimaneutralitätsanliegen von Organisationen, Unternehmen und Privatpersonen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!