

Potentiale und Kosten der Klimapolitik

Lucas Bretschger*
Hannes Egli
Therese Werner

ETH Zürich, Oktober 2007

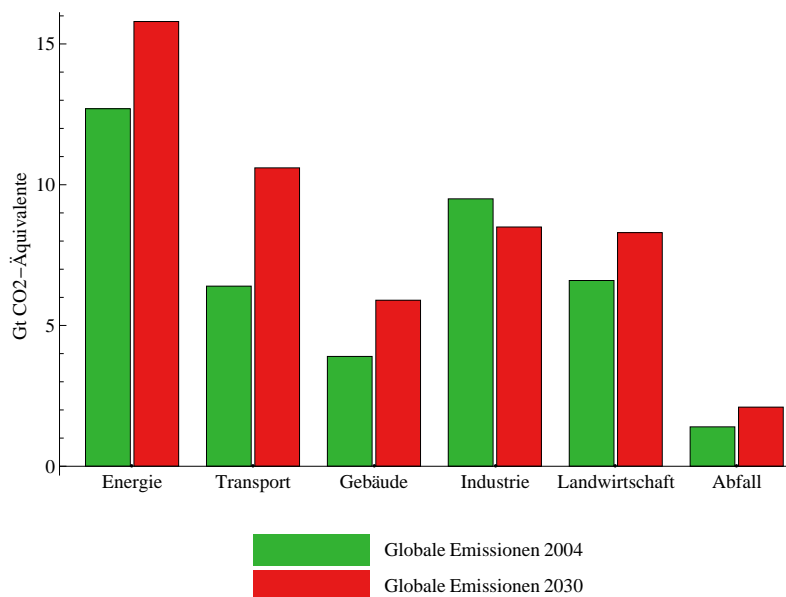
Unlängst sind im Rahmen des IPCC-Berichtverfahrens (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, Bericht der *Work Group III* des *Fourth Assessment Report*) neue Schätzungen zu den Potentialen und Kosten der Abschwächung des Klimawandels publiziert worden. Studien mit unterschiedlicher Methodik kommen dabei zum Schluss, dass es bei höheren Preisen für CO₂-Emissionen bzw. CO₂-Äquivalente substantielle ökonomische Potentiale zur Reduktion von Treibhausgasemissionen gibt. Das ökonomische Potential gibt die Reduktion von Treibhausgasen durch Marktprozesse und unterstützende Politikmassnahmen bei einem bestimmten CO₂-Preis an. Die Kosten für die Reduktion werden für 2030 auf 0.2 bis rund 2.5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts geschätzt. Dieser Beitrag fasst die wichtigsten Erkenntnisse aus heutiger Sicht zusammen und leitet daraus Folgerungen für die Schweiz ab.

*Prof. Dr. Lucas Bretschger, Center of Economic Research at ETH Zurich, ZUE F 7, CH-8092 Zürich, lbretschger@ethz.ch.

1 Globale Emissionen

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die globalen Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) im Jahre 2004 und die Schätzungen aller THG-Emissionen für das Jahr 2030 (in CO₂-Äquivalenten pro Jahr). Die Emissionen werden jeweils demjenigen Sektor zugerechnet, in dem sie anfallen. Bei verschiedenen Vergleichen und Aggregationen können durchaus Differenzen entstehen. Beispielsweise sind bei den Sektoren Energie und Transport nur CO₂ Emissionen berücksichtigt, währenddem bei den anderen Sektoren jeweils die anderen Treibhausgase als CO₂-Äquivalente mitberücksichtigt werden.

Die Abbildung soll vor allem dazu dienen, die als Referenzszenario angenommenen Entwicklungen innerhalb einzelner Sektoren darzustellen.



Anmerkung: Für die Sektoren Transport, Gebäude und Energie sind die Werte zu F-Gasen nicht erhältlich.

Quellen: IPCC Fourth Assessment Report, Working Group III, 2007.
Price et al., 2006 (Daten zur Industrie).

Abbildung 1: Globale THG-Emissionen in 2004 und 2030; nach Sektoren

2 Reduktionspotentiale

Tabelle 1 zeigt die Reduktionspotentiale im Jahr 2030 total und gegliedert nach den wichtigsten Sektoren. Gezeigt werden die Schätzungen (konservativ bzw. optimistisch) für Reduktionen zu einem Preis unter 100 US\$ pro Tonne CO₂-Äquivalente (CO₂-Äqu.) bzw. deren Aufteilung auf verschiedene Kostenkategorien. Das weltweite Reduktionspotential liegt in einem Bereich von 16 bis 31 Gt CO₂-Äqu./Jahr. Als Referenzgrösse dienen die geschätzten weltweiten THG-Emissionen (ohne zusätzliche Reduktionsmassnahmen) im Jahre 2030. Je nach Szenario kann davon ausgegangen werden, dass diese 60 bis 90 Gt CO₂-Äqu./Jahr betragen werden. Somit bewegt sich das Reduktionspotential in einem Bereich von 30 - 50%.

Bezüglich der regionalen Verteilung der Potentiale wird ausgesagt, dass – mit Ausnahme des Transportsektors – in den Nicht-OECD-Transformationsländern das grösste Reduktionspotential vorhanden sei.

Tabelle 1: Reduktionspotentiale bis 2030

Sektor	Reduktions- möglichkeit	Ökonomisches Potential ¹ <100 US\$/CO ₂ -Äqu./Jahr		Ökonomisches Potential ¹ versch. Kostenkategorien ²			
		konservativ	optimistisch	<0	<20	20-50	50-100
Energie- versorgung	total ³	2.4	4.7	1.9	1.4	0.35	
Transport	total	1.6	2.5	0.35	1.4	0.15	0.15
Gebäude	Elektrizität	3.0	3.8	3.3	0.05	0.05	
	Brennstoffe	2.3	2.9	1.7	0.4	0.51	
	total	5.4	6.7	5.0	0.5	0.6	
Industrie	Elektrizität	0.83		0.19	0.19	0.44	
	andere ⁴	1.75	4.65	0.88	2.2	0.15	
	total	2.5	5.5	1.1	2.4	0.55	
Landwirtschaft	total	2.3	6.4	1.6	1.1	1.7	
Forstwirtschaft	total	1.3	4.2	0.15	1.1	0.9	0.65
Abfall	total	0.4	1.0	0.4	0.18	0.1	0.04
Alle Sektoren	total	15.8	31.1	6.1	7.4	6.0	4.5

Quelle: IPCC Fourth Assessment Report, WG III, 2007; Auszug aus Tabelle 11.3

¹in Gt CO₂-Äquivalenten pro Jahr

²zwischen konservativ und optimistisch

³exkl. Energieeinsparungen in anderen Sektoren

⁴inkl. Nicht-CO₂-Einsparungen

3 Kosten

Die Kosten der Klimapolitik hängen vor allem von der zu erreichenden Emissionszielgrösse und von den eingesetzten Massnahmen ab. Die Kosten der Verminderung des Klimawandels können durch ein adäquates Portfolio von Politikinstrumenten wesentlich reduziert werden, insbesondere durch den Emissionshandel. Der durch die Politik induzierte technische Fortschritt hat einen wesentlichen Einfluss auf die Kostenseite. In diesem Bereich bestehen allerdings noch beträchtliche Wissenslücken. Eine weitere Unsicherheit besteht in Bezug auf das angemessene ökonomische Basis-Szenario, da der ungebremste Klimawandel selbst auch beachtliche ökonomische Folgen hat. Die internationalen Verflechtungen spielen sowohl auf der Nutzenseite der Politik (Know-how- und Wissenstransfer) als auch auf der Kostenseite (regionale Auslagerung von verschmutzenden Aktivitäten) eine Rolle. Tabelle 2 zeigt die geschätzten jährlichen Kosten der Verminderung des Klimawandels gegenüber dem angenommenen Benchmark-Szenario im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt (BIP).

Tabelle 2: Geschätzte Kosten für CO₂-Stabilisierung 2030 und 2050

	Stabilisierungsniveau (ppm CO ₂ -Äqu.)	BIP-Reduktion (Median, %)	BIP-Reduktion (Spannweite, %)	Reduktion des jährl. BIP-Wachstums (%)
2030	590 - 710	0.2	-0.6 - 1.2	< 0.06
	535 - 590	0.6	0.2 - 2.5	< 0.1
	445 - 535	nicht vorhanden	< 3	< 0.12
2050	590 - 710	0.5	-1 - 2	< 0.05
	535 - 590	1.3	leicht negativ - 4	< 0.1
	445 - 535	nicht vorhanden	< 5.5	< 0.12

Quelle: IPCC Fourth Assessment Report, WG III, 2007; Tabellen SPM.4 und SPM.6

4 Die einzelnen Bereiche

In den im folgenden besprochenen Bereichen gibt es bereits heute oder in absehbarer Zukunft substantielle Möglichkeiten, Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Dabei gibt es starke Unterschiede in den einzelnen Sektoren; sowohl bezüglich des absoluten Reduktionspotentials als auch der Einsparungsmöglichkeiten zu geringen Kosten, vgl. auch Tabelle 1. Das grösste Potential an kosteneffektiven Reduktionen liegt eindeutig im Bereich Gebäude.

4.1 Energieumwandlung

Im Jahr 2004 wurden 80% des globalen Primärenergiebedarfs durch fossile Brennstoffe gedeckt; der absolute Verbrauch wird unter den heute geltenden Voraussetzungen in den nächsten Jahrzehnten weiter ansteigen. Gegenüber anderen Technologien haben fossile Brennstoffe vor allem betriebswirtschaftliche Vorteile, die – ohne ein Eingreifen der Politik – weiterhin bestehen bleiben. Ohne greifende Massnahmen wird ein Anstieg der Emissionen um etwa 50% auf 37 - 40 Gt CO₂ bis 2030 prognostiziert. Der Ausstoss von Treibhausgasen kann auf der Angebotsseite durch die Verlagerung auf CO₂-arme fossile Brennstoffe (z.B. Erdgas statt Kohle), durch den Einsatz von Auffangtechnologien (*carbon capture and storage*) oder den Einsatz alternativer Energien erreicht werden.

In der Elektrizitätsproduktion weisen die klimaneutralen Atomkraftwerke heute verbesserte Sicherheitsstandards auf. Die ungelöste Frage der Endlagerung von Atommüll, die Störfallrisiken und die unerwünschte Verbreitung waffentauglichen Urans mindern jedoch die gesellschaftliche Akzeptanz. Der künftige Anteil des Atomstroms wird durch die Politik bestimmt, welche die gesellschaftliche Bewertung der externen Kosten und der Risiken (durch Festlegung der Haftpflichtregeln) zu leisten hat.

Erneuerbare Energien werden ohne Unterstützung durch die Politik (z.B. CO₂-Besteuerung, Subventionierung von erneuerbaren Energien oder regulatorische Massnahmen) ihre Bedeutung als Primärenergielieferanten nicht substantiell erhöhen können (2004 wurden 15% des globalen Primärenergiebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt). Dies obwohl verschiedene positive Nebeneffekte wenig umstritten sind (Stichworte: technologischer Fortschritt, Verringerung regionaler Verschmutzungen, Bekämpfung von Arbeitslosigkeit etc.).

4.2 Transport und dazugehörige Infrastruktur

Ohne bedeutende Einschnitte bei der wirtschaftlichen Entwicklung, den gesellschaftlichen Verhaltensmustern und den staatlichen Interventionen werden der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen des Transportsektors bis ins Jahr 2030 sehr stark, d.h. um rund 80%, ansteigen. Die vorhandenen Reduktionspotentiale werden dieses Wachstum kaum zu kompensieren vermögen.

Ungefähr drei Viertel der Treibhausgasemissionen im Transportsektor sind dem Strassenverkehr zuzurechnen. Somit sind dort die grössten Einsparungen realisierbar. Im Vordergrund stehen i) effizientere, leichtere und aerodynamischere Fahrzeuge, ii) die Substitution von fossilen Treibstoffen durch alternative Treibstoffe wie z.B. Biotreibstoffe, Elektrizität oder Wasserstoff (Stichwort: Flexfuel-Systeme), iii) betriebliche Optimierungen (Stichworte: Leerfahrten, Routenwahl, Unterhalt etc.) und iv) die Verlagerung von Transportleistungen von der Strasse auf die Schiene.

Reduktionen sind auch im Schienenverkehr und bei der Seefahrt möglich, wo-

bei diese bereits zu den energieeffizientesten Transportarten gehören. Durch stetige Effizienzsteigerungen werden für die Luftfahrt weitere Reduktionen im Umfang von 1 - 2% pro Jahr prognostiziert.

Bei einem Preis von 100 US\$/t CO₂ wird das Reduktionspotential auf ca. 2.5 Gt CO₂-Äqu. geschätzt, wobei Zahlen nur für den Strassenverkehr (ausgenommen Schwerverkehr; ca. 0.8 Gt), die Luftfahrt (ca. 0.3 Gt) und die Treibstoffsubstitution (ca. 1.5 Gt) vorliegen. Da der Schwerverkehr, der Schienenverkehr, die Schifffahrt, Veränderungen bei der Transportart und die Förderung des öffentlichen Verkehrs bei diesen Schätzungen nicht berücksichtigt sind, liegt das wahre Reduktionspotential wohl deutlich höher.

4.3 Wohn- und Geschäftsgebäude

Wird der gesamte Energieverbrauch berücksichtigt, sind den Wohn- und Geschäftsgebäuden knapp ein Viertel der gesamten weltweiten CO₂-Emissionen zuzurechnen. Dafür besitzt dieser Sektor den grössten Anteil an kosteneffektiven THG-Reduktionsmassnahmen aller im Bericht der WG III betrachteten Sektoren.

Massnahmen zur Senkung der THG-Emissionen umfassen hier die Reduktion des Energieverbrauchs und der "Grauen Energie" in Gebäuden, den Übergang zu kohlestoffarmen Energieträgern sowie die Kontrolle der nicht-CO₂ Treibhausgasemissionen. Das gesamte Reduktionspotential (bei einem CO₂ Preis von 100 US\$/t CO₂) wird auf 5.4 - 6.7 Gt geschätzt. Dies entspricht 40% der Emissionen des Referenzszenarios. Davon können über 75% der Reduktionen zu negativen Nettokosten erzielt werden.

Die Erhöhung der Energieeffizienz von neuen und alten Gebäuden ist dabei die vielversprechendste und kosteneffektivste Massnahme (Stichworte: Heizung, Kühlung, Lüftung, Isolierung, Beleuchtung, Solarenergie, energiesparende Geräte, Wartung, Verhalten der Nutzer). Für neue Gebäude lassen sich mit einem integrierten Ansatz Einsparungen im Bereich von 35% - 50% erzielen, wobei hier nur vorhandene und bewährte Technologien berücksichtigt werden. Unter der Verwendung von neueren und unkonventionelleren Ansätzen wird das Einsparungspotential auf bis zu 80% geschätzt.

4.4 Industrie

Auch in der Industrie besteht ein grosses Potential für Effizienzsteigerungen. In den industrialisierten Ländern trifft dies in erster Linie in den Bereichen der Zellstoff-, Papier-, Stahl- und Zementindustrie zu; in nicht-industrialisierten Ländern auch in allen Bereichen der Lebensmittelherstellung. Die Technologie ist heute soweit, dass mit relativ geringen Investitionskosten viel CO₂-Ausstoss verhindert werden kann. Der technologische Fortschritt kann v.a. in die Bereiche Energieeffizienz, Umstellung auf CO₂-arme Primärenergieförderer, Energiege-

winnung, erneuerbare Energielieferanten, der Rohstoffverwendung, Produktumstellung und Materialeffizienz unterteilt werden.

Die Herausforderung besteht darin, Neu- und Ersatzinvestitionen unter der Voraussetzung der Umwelteffizienz zu tätigen. Hierbei muss die Politik für Rahmenbedingungen sorgen, die verhindern, dass aus anderen Überlegungen (ökonomische, Know-how-Mangel, etc.) energieineffiziente Strukturen erhalten werden. Besonders müssen kleine und mittlere Betriebe beachtet werden, da diese in Entwicklungsländern den grössten Teil der Industrie ausmachen. Nicht zuletzt muss in der gesamten Industrie das Bewusstsein geschaffen werden, dass auch durch das Verhalten der Beschäftigten deutliche CO₂-Reduktionen erreicht werden können. Es existieren zahlreiche Methoden, die in einzelnen Betrieben Reduktionspotential aufzuzeigen und Anleitung zur Umsetzung geben (Stichworte: US DOE, US EPA, WRI/WBCSD 2004, ISO 14001, etc.).

4.5 Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist für 10 - 12% der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich, wobei CO₂, N₂O und CH₄ den Hauptteil der Emissionen ausmachen. Im Bereich Landwirtschaft können in den folgenden Bereichen THG-Emissionen vermindert werden: verbessertes Management von Acker- und Weideflächen (Stichworte: ackerbauliche Methoden, Bodenbearbeitung, Düngung) sowie die Sanierung von organischen Böden, die zwecks Ackerbau entwässert wurden, und von degeneriertem Land. Des weiteren stehen folgende Optionen offen: verbessertes Management von Wasser und Reisanbau, Stilllegung oder veränderte Nutzung von Ackerflächen und Feldwaldbau.

Insbesondere in Entwicklungsländern könnte bereits heute mit bekannten Anbauverfahren ein Grossteil der THG-emissionen verhindert werden, schätzungsweise 70% der gesamten Reduktionspotentiale sind in Nicht-OECD Ländern zu finden. Langfristig weisen einige dieser Methoden sogar einen komparativen Kostenvorteil auf. Gerade in Entwicklungsländern müssen die Wechselwirkungen mit anderen Entwicklungszielen betrachtet werden. Häufig führt der reduzierte Ausstoss von Treibhausgasen zu anderen externen Effekten (positive: erhöhte Effizienz, tiefere Kosten und andere positive Umwelteffekte; negativ: erhöhte alternative Umweltverschmutzung).

Betreffend Landwirtschaft führt einzig der Einsatz von Düngemitteln in der entwickelten Welt zu mehr Emissionen als in Entwicklungsländern, da bei zunehmendem Wohlstand die Düngemittelverwendung tendenziell ansteigt. Generell sind in der Landwirtschaft die regionalen Unterschiede – und somit auch die jeweiligen Reduktionsmöglichkeiten – sehr verschieden und müssen daher situativ analysiert werden.

4.6 Forstwirtschaft

Zur Reduktion der THG-Emissionen kann die Forstwirtschaft (im weiten Sinn) viel beitragen: Erhaltung bzw. Erhöhung der Waldfläche, Veränderungen in der Waldbewirtschaftung, Substitution von Produkten, die viel fossile Energie benötigen, durch holzbasierte Produkte und die Produktion von Bioenergie aus Holz stellen einige der Möglichkeiten dar. In sektorenübergreifenden Modellen zählt die Forstwirtschaft neben den Bereichen Gebäude, Energie, Transport und Landwirtschaft zu den wichtigen Sektoren, die bereits mit relativ geringen Kosten die THG-Emissionen substantiell reduzieren können.

Die Forstwirtschaft trägt aber nicht nur zum Klimawandel bei, sie wird auch stark von diesem beeinflusst. Bei höheren Temperaturen kann der Wald weniger CO₂ speichern, in kälteren Regionen führen erhöhte CO₂-Konzentrationen sowie steigende Temperaturen zu mehr Waldwachstum, um nur zwei Beispiele zu nennen. Viele Anpassungsstrategien an die Folgen des Klimawandels beinhalten eine verbreitete Aufforstung und Veränderung der Waldbewirtschaftung. Da Investitionen in Wälder langfristig angelegt sind, muss hier die Politik eine aktive Rolle übernehmen.

Die Schätzungen über das Reduktionspotential in der Forstwirtschaft variieren jedoch stark bezüglich der verschiedenen Weltregionen und bezüglich des verwendeten Modellansatzes (*top down* versus *bottum up*). Für 2030 wird ein weltweites Reduktionspotential von 13.8 (*top down*) bis 2.8 (*bottum up*) Gt CO₂ geschätzt, wovon 36% bereits bei einem CO₂-Preis von unter 20US\$/t CO₂ erreicht werden können. Die grössten Möglichkeiten zur CO₂-Reduktion bestehen in Zentral- und Südamerika (gut 20%), weitere wichtige Regionen sind Afrika, Asien und die USA.

4.7 Abfallwirtschaft

Siedlungsabfälle (*post-consumer waste*) sind für einen relativ geringen Anteil der weltweiten THG-Emissionen verantwortlich (<5%, ca. 1.25 Gt CO₂-Äqu.), wobei vor allem Methan und Lachgas die Hauptschadstoffe ausmachen. Während sich die THG-Emissionen in entwickelten Ländern in den letzten Jahrzehnten stabilisiert haben oder gar rückläufig waren, wird für die Entwicklungsländer ein starker Anstieg bis 2030 prognostiziert. Aufgrund nicht einheitlicher nationaler Definitionen und meist lokaler Zuständigkeiten sind die Schätzungen bezüglich Emissionen und Reduktionspotentiale aber mit grossen Unsicherheiten verbunden.

Unterstellt man einen CO₂-Preis von 100 US\$/t beträgt das gesamte Reduktionspotential ca. 70%. Da zum grössten Teil bereits bestehende und ausgereifte Technologien angewendet werden können, ist ein Grossteil der Reduktionen zu negativen Nettokosten (ca. 20 - 30%) bzw. zu geringen Kosten (< 20 US\$/t 30 - 50%) erreichbar.

Substantielle Reduktionen können durch Rückgewinnung und Nutzung von

CH₄-Deponiegas (*landfill gas recovery*), allgemein verbesserte Deponieverfahren, moderne Verbrennungsmethoden, technisierte Abwasserbehandlung, kontrolliertes Kompostieren von organischen Abfällen, und verbreitete Entsorgungsabdeckung erzielt werden. Diese Massnahme zielen einerseits auf die direkte Reduktion von Emissionen (z.B. Rückgewinnung von Deponiegas) und andererseits auf die Entstehungsvermeidung von Treibhausgasen (moderne Kompostier- und Verbrennungsverfahren). Zudem bieten Recycling und die Vermeidung von Abfällen weitere Einsparungsmöglichkeiten.

5 Folgerungen für die Schweiz

5.1 Ökonomisches Potential

Die Schweiz weist im internationalen Vergleich des Energieverbrauchs bereits ein hohes Effizienzniveau aus, verursacht allerdings sehr hohe Treibhausgasemissionen pro Kopf. Das Potential zur Reduktion der Emissionen bestimmt sich aus der Stringenz der politischen Vorgaben (v.a. Gebäudenormen, Verkehrsplanung, Energiepreise) sowie der beschleunigten Weiterentwicklung von führenden Technologien. Der Bundesrat schlägt derzeit vor, die CO₂-Abgabe auf alle klimawirksamen Gase auszudehnen und für die THG einen Absenkpfad von -1.5% jährlich anzustreben. Damit würde die Schweiz 2020 eine Reduktion von 21% und 2050 eine solche von 50% erzielen.

5.2 Kosten

Die Kosten der Klimapolitik müssen in der Schweiz mit einem Baseline-Szenario verglichen werden, das bei ungebremstem Klimawandel einen höheren als den weltweit durchschnittlichen Temperaturanstieg prognostiziert. Gemäss dem Bundesamt für Umwelt sind die jährlichen Kosten einer durchschnittlichen Erwärmung um 3°C im Jahr 2050 mit 1 Mrd. Franken beziffern. Die stark auslandsabhängige Schweiz kann durch induzierte Innovationen *First Mover*-Vorteile auf internationalen Nischenmärkten erreichen. Insgesamt sind die Ausmasse einer Re-Industrialisierung aber durch die hohen Lohnkosten begrenzt. Die Schweiz kann von der Klimaproblematik ökonomisch auch dadurch profitieren, dass sie in klimatechnischen Bereichen Dienstleistungen mit hoher Wertschöpfung anbietet (Stichworte: nachhaltige Finanzanlagen, Versicherungs- und Rückversicherungsprodukte, Handel mit Energie und Derivaten etc.).

5.3 Wirtschaftssektoren

Energieumwandlung

In diesem Sektor ist vor allem die Energienachfrage und das ausländische Energieangebot zu beachten. Ein geringerer Energieverbrauch führt zu einem verringerten CO₂-Ausstoss.

Transport und die dazugehörige Infrastruktur

Das Ziel der Schweiz, die CO₂-Emissionen des Verkehrs auf ein Niveau 8% unter demjenigen von 1990 zu senken, wurde bis jetzt weit verfehlt. Ende 2005 lagen die CO₂-Emissionen des Verkehrs sogar 8% über demjenigen von 1990. Mit dem Klimarappen allein scheint das Ziel nicht erreichbar zu sein.

Wohn- und Geschäftsgebäude

Die Situation in der Schweiz unterscheidet sich nicht stark von anderen OECD Ländern; eine Steigerung der Energieeffizienz sollte das primäre Ziel sein. Durch eine konsequente Umsetzung der Minenergiestrategie für neue Gebäude, eine sukzessive Renovierung bzw. Umrüstung älterer Gebäude und die Umstellung auf energiesparende Geräte kann eine signifikante Einsparung an Energie und somit THG-Emissionen erreicht werden.

Industrie

In der Schweiz verursacht die Industrie gut ein Fünftel der THG-Emissionen (zählt man den Dienstleistungssektor ohne Verkehr hinzu, kommt man auf 30%). Kurz- bis mittelfristig kann durch die Unterstützung der Politik vor allem bei Neu- und Ersatzinvestitionen eine Emissionsverringerung erreicht werden. Langfristig müssen Fortschritte bei biologischen Prozessen, beim Einsatz von Wasserstoff für die Schmelzprozesse bei der Metallverarbeitung und der Nanotechnologie erreicht werden.

Landwirtschaft

Aufgrund der beschränkten absoluten Grösse scheint das Reduktionspotential der Landwirtschaft in der Schweiz begrenzt, zumal sich das Land gemäss Gesetz bisher auf die CO₂-Reduktion und weniger auf die in der Landwirtschaft dominierenden Treibhausgase CH₄ und N₂O konzentriert. Ausserdem ist bis 2020 eine abnehmende Emission von Treibhausgasen für Zentraleuropa prognostiziert. Einen Beitrag an die globale Reduktion von Treibhausgasen kann die Schweiz in erster Linie bei der Neu- und Weiterentwicklung moderner Anbautechnologien (vor allem bezüglich der Düngemittelverwendung) leisten.

Forstwirtschaft

In der Schweiz (wie auch in Europa) hat die gesamte Waldfläche in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zugenommen. Da die Schweiz absolut gesehen eine relativ kleine Waldfläche besitzt, ist das Reduktionspotential durch weitere Aufforstung oder veränderte Waldbewirtschaftung wohl begrenzt. International ist aber ein Engagement für eine nachhaltige Forstwirtschaft sicher angebracht.

Abfallwirtschaft

Aufgrund der fortschrittlichen Entsorgung von Siedlungsabfällen in der Schweiz scheint hier das Einsparungspotential relativ gering zu sein, obschon die THG-Emissionen der Abfallwirtschaft in der Schweiz 6% ausmachen. Die Schweiz hat eine gute Abdeckung an modernen Verbrennungs- und Kläranlagen, eine respektable Quote (49%) an Separatsammlung und restriktive Regulierungen für Deponien. So konnten zum Beispiel die Umweltbelastung durch Abfallverbrennung auf ca. 1% der Werte von 1970 gesenkt werden. Zudem läuft seit einigen Jahren ein Programm zur Registrierung und Sanierung von belasteten Standorten und Deponien.

5.4 Fazit

Auch wenn das absolute THG-Reduktionspotential der Schweiz im internationalen Vergleich gering erscheinen mag, sind doch einige Möglichkeiten vorhanden; zum Teil sogar zu relativ geringen Kosten. Voraussetzung für eine substantielle CO₂-Reduktion im Inland sind aber adäquate Rahmenbedingungen, die durch die Politik bereitgestellt werden müssen.

Die hier gemachte Analyse stellt Reduktionspotentiale vor allem in den Sektoren Energie, Transport, Gebäude und Industrie fest. Damit unterscheidet sich die Schweiz nicht signifikant von anderen europäischen Ländern.

Literaturangaben

IPCC, 2007: *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Price, L., S. de la Rue du Can, J. Sinton, E. Worrell, Z. Nan, J. Sathaye, and M. Levine, 2006: *Sectoral Trends in Global Energy Use and Greenhouse Gas Emissions*. Report number: LBNL-56144, Lawrence Berkeley National Laboratory.