

Sekundärnutzen von Treibhausgas-Reduktionen

Bénéfices secondaires des réductions de gaz à effet de serre

Secondary Benefits of Greenhouse Gas Reduction

Herausgeber und Vertrieb des Dokuments

Sekretariat OcCC
ProClim- / SANW
Bärenplatz 2
3011 Bern
Tel: (41 31) 328 23 23, Fax: (41 31) 328 23 20
occc@sanw.unibe.ch
<http://www.proclim.ch/occc/>

Bern, August 2000

Sekundärnutzen von Treibhausgas-Reduktionen

Bénéfices secondaires des réductions de gaz à effet de serre

Secondary Benefits of Greenhouse Gas Reduction

Synthesebericht
Rapport de synthèse
Synthesis report

OcCC

Organe consultatif sur les changements climatiques
Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung
Advisory Body on Climate Change

Impressum

Die vom beratenden Organ für Fragen der Klimaänderung (OcCC) lancierte Untersuchung über die Sekundärnutzen von Treibhausgas-Reduktionen beinhaltet diverse Vorstudien sowie einen Workshop im November 1999, an dem rund 80 Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Forschung und Verwaltung teilnahmen. Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse dieser Untersuchungen zusammen und leitet daraus Empfehlungen für Politik und Forschung ab. Als Grundlage für den vorliegenden Bericht dienen insbesondere die Dokumente:

- Sekundärnutzen (Secondary Benefits) von Treibhausgas-Reduktionen: Workshop-Synthese. OcCC, Bern, August 2000.
- Secondary Benefits von Treibhausgas-Reduktionen: Thesenpapier zum Workshop vom 22./23. November 1999. OcCC, Bern, Oktober 1999.

Comité de rédaction

L'investigation lancée par l'organe consultatif sur les changements climatiques (OcCC) sur les bénéfices secondaires des réductions de gaz à effet de serre base sur des recherches préliminaires et un atelier qui a été réalisé en Novembre 1999. Environ 80 personnes de l'économie, de la recherche et de l'administration y ont participé. Ce rapport résume les résultats de ces investigations et en tire des recommandations pour la politique et la recherche. Les documents suivantes sont les bases principales:

- Sekundärnutzen (Secondary Benefits) von Treibhausgas-Reduktionen: Workshop-Synthese. OcCC, Bern, August 2000.
- Secondary Benefits von Treibhausgas-Reduktionen: Thesenpapier zum Workshop vom 22./23. November 1999. OcCC, Bern, Oktober 1999.

Publication information

The investigation initiated by the advisory body on climate change (OcCC) about the secondary benefits of greenhouse gas reduction consists of preliminary assessments and a workshop in November 1999, where about 80 persons from economy, research and administration participated. This report summarizes the results of these assessments and leads to recommendations in climate policy and research. The following documents were the principle references:

- Sekundärnutzen (Secondary Benefits) von Treibhausgas-Reduktionen: Workshop-Synthese. OcCC, Bern, August 2000.
- Secondary Benefits von Treibhausgas-Reduktionen: Thesenpapier zum Workshop vom 22./23. November 1999. OcCC, Bern, Oktober 1999.

Executive Summary

Sekundärnutzen (oder *Secondary Benefits*) der Treibhausgasreduktion sind die positiven Auswirkungen von Massnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen, die zusätzlich zur primär angestrebten Klimawirkung auftreten. Die Kenntnis der Sekundärnutzen ist für die Schweizer Umweltpolitik von grosser Bedeutung, da wir von den Sekundärnutzen der Treibhausgasreduktion sofort direkt profitieren, während die Verminderung des menschlichen Einflusses auf das Klima erst längerfristig spürbar wird und stark von der internationalen Politik abhängt. Das beratende Organ für Fragen der Klimaänderung (OcCC) hat die wichtigsten Sekundärnutzen ermittelt und beurteilt. Es kommt zum Schluss, dass die Reduktion von Treibhausgasemissionen – neben dem Beitrag zum globalen Klimaproblem – auf nationaler Ebene zu substantiellen zusätzlichen Vorteilen führt.

deutsch: S. 5 - 14

Les bénéfices secondaires des réductions de gaz à effet de serre sont des effets positifs des mesures visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre, qui s'ajoutent à l'action première souhaitée sur le climat. Connaître les bénéfices secondaires des réductions de gaz à effet de serre est d'une grande importance pour la politique suisse de l'environnement, car nous pouvons profiter directement de ces bénéfices, tandis que la diminution de l'influence humaine sur le climat ne sera perceptible qu'à long terme et dépend largement de la politique internationale en la matière. L'organe consultatif sur le climat et les changements climatiques (OcCC) a identifié et estimé ces importants bénéfices secondaires. Il parvient à la conclusion que la réduction des émissions de gaz à effet de serre – au-delà de sa contribution à la solution du problème climatique global – conduit à des avantages supplémentaires substantiels à l'échelon national.

français: p. 15 - 24

Secondary benefits of greenhouse gas reduction are positive side-effects of measures to reduce greenhouse gas emissions in addition to the intended primary climate effect. Knowledge of secondary benefits is of key relevance to Swiss environmental policy since their effect is immediate, while any mitigation of the anthropogenic influence on our climate can only be discerned in the longer term, and, moreover, is highly dependent on international policies. The Advisory Body on Climate Change (OcCC–Organe consultatif sur les changements climatiques) has identified and evaluated the most significant secondary benefits, reaching the conclusion that – apart from improving the global climate – reducing greenhouse gas emissions will entail substantial additional benefits at national level.

english: p. 25 - 34

Sekundärnutzen von Treibhausgas-Reduktionen

Inhaltsverzeichnis

EXECUTIVE SUMMARY	3
1 HINTERGRUND	7
2 WIE ENTSTEHEN SEKUNDÄRNUTZEN?	8
2.1 Definition und Bedeutung von Sekundärnutzen	8
2.2 Optionen zur Reduktion von Treibhausgasen	8
2.3 Voraussetzungen für das Entstehen von Sekundärnutzen	9
3 ÜBERSICHT ÜBER DIE SEKUNDÄRNUTZEN	10
3.1 Reduktion der Umweltbelastung in der Schweiz	10
3.2 Stimulation des Innovationsprozesses	10
3.3 Loslösung von der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern	11
4 HANDLUNGSBEDARF	12
4.1 Empfehlungen zur Klimapolitik	12
4.2 Empfehlungen zum Forschungsbedarf	12
5 SCHLUSSFOLGERUNGEN	13
ANHANG: Zusammenstellung der Sekundärnutzen	14
OCCE: AUFTRAG UND MITGLIEDER	35

1 Hintergrund

Ein unerwünschter und längerfristig gefährlicher menschlicher Einfluss auf das Klima wird von der Fachwelt nicht mehr bestritten. Aus dieser Einsicht hat die internationale Staatengemeinschaft an der Klimakonferenz von Kyoto erstmals quantitative Ziele zur Reduktion der Treibhausgasemissionen für Industriestaaten festgelegt und damit ihren Willen zur Erhaltung eines menschenverträglichen globalen Klimas zum Ausdruck gebracht.

Die Schweiz hat sich das verbindliche Ziel einer Reduktion der anthropogenen CO₂-Emissionen um 10% (gegenüber dem Stand von 1990) bis zum Jahre 2010 zum Ziel gesetzt. Mit dieser Reduktion soll ein erster Schritt getan werden, die negativen Folgen einer globalen Klimaänderung beschränken zu helfen.

Hauptursache der Emissionen von Treibhausgasen ist der Verbrauch von fossilen Energien. Mit ihm sind aber – neben der Emission von Treibhausgasen und den Folgen für das globale Klima – noch eine grosse Zahl anderer Umweltfolgen verbunden, welche lokal durch Schadenswirkungen «externe» – durch den Verursacher nicht gedeckte – Kosten verursachen. Bei der Reduktion von Treibhausgasemissionen werden – als Sekundäreffekt – auch diese externen Kosten reduziert.

Für die Beurteilung und volkswirtschaftliche Bewertung von Massnahmen zur Treibhausgasreduktion ist das Erkennen von Sekundärnutzen sehr wesentlich. Das beratende Organ für Fragen der Klimaänderung (Occc) hat die möglichen, über den Klimaschutz hinausgehenden Nutzen von Massnahmen in den vier Bereichen «Wirtschaft», «Gesundheit», «Ökologie und Umwelt» sowie «Forschung und Technologie» aufgrund des derzeitigen Wissensstandes ermittelt. Die wichtigsten Erkenntnisse werden im vorliegenden Dokument zusammengefasst.

2 Wie entstehen Sekundärnutzen?

2.1 Definition und Bedeutung von Sekundärnutzen

Mit dem Einsatz von Energie ist neben der Emission von Treibhausgasen eine Reihe anderer Umweltfolgen verbunden, welche der Gesellschaft externe Kosten verursachen. Werden die Treibhausgasemissionen reduziert, so entstehen neben dem Primärnutzen (Beschränkung der Klimaänderung) auch *Sekundärnutzen* (*secondary benefits*), z.B. durch die Reduktion der externen Kosten oder durch andere positive Effekte.

Zusätzlich zum Versicherungsgedanken (d.h. Klimaschutzmassnahmen als Absicherung gegen ein nicht genau bekanntes Risiko) stellt der erwartete Sekundärnutzen ein wesentliches Argument für das Ergreifen wirksamer Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen dar.

Die Reduktion von Treibhausgasemissionen erfordert verschiedenartige Massnahmen und verursacht damit Kosten für die Bevölkerung und die Wirtschaft. Soweit diese jedoch bloss durch Internalisierung bisheriger externer Kosten zustandekommen, bedeuten sie keine zusätzliche Belastung für die Gesellschaft und die Volkswirtschaft als Ganzes.

Unerwünschte Umverteilungseffekte, wie sie durch die Erhebung einer Lenkungsabgabe ausgelöst werden könnten, lassen sich im Falle reiner, aufkommensneutraler Lenkungsabgaben durch eine geeignet gewählte Rückverteilung der Einnahmen kompensieren. Der zusätzliche Sekundärnutzen der Lenkungsabgabe kann allfällig entstandene primäre Kosten übersteigen. In diesem Fall sind die Klimaschutzmassnahmen unabhängig von ihrer Klimawirkung gesamtwirtschaftlich rentabel.

Diese zwei Effekte – verteilungssneutrale Gestaltungsmöglichkeit und Realisierung von Zusatznutzen – rechtfertigen es, Massnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen ganz unabhängig von der Diskussion über Art und Grösse möglicher Klimaschäden durchzusetzen.

2.2 Optionen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen

Art und Grösse der Sekundärnutzen bei der Reduktion von Treibhausgasen hängen von der gewählten Reduktionsstrategie ab. Prinzipiell kommen für die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen drei Strategien in Frage:

1. *Verbrauchsreduktionen* (z.B. Steigerung der Energieeffizienz, Energiesparmassnahmen) ergeben das grösste Potential zur Reduktion der Emission von Treibhausgasen. Bei einer Reduktion des Verbrauchs können substantielle Sekundärnutzen in allen vom OcCC untersuchten Bereichen entstehen.
2. *Substitutionsmassnahmen* (z.B. vermehrter Einsatz von Alternativenergien und -technologien) beinhalten ein mittleres Reduktionspotential. Sie können in vielen Bereichen zu Sekundärnutzen führen. Je nach Massnahme bergen sie aber auch Zusatzrisiken (wie die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Wind- oder Solarenergiegewinnung, die Zunahme von gewissen Schadstoffen beim Einsatz der heute verfügbaren Dieselmotoren etc.).

3. *Kohlenstoffbindung* (z.B. Aufforstungen, mehr Verwendung von Holz im Bauwesen) kann wegen der geringen zur Verfügung stehenden Kohlenstoffmengen bei uns nur begrenzt eingesetzt werden und ist zudem zeitlich limitiert, da alles Nutzholz über kurz oder lang wieder in den natürlichen Kreislauf zurückkehrt und dabei der gebundene Kohlenstoff wieder freigesetzt wird. Bei solchen Massnahmen können somit punktuell grosse Sekundärnutzen entstehen, dafür ist aber die Klimawirkung eher gering, da nur relativ kleine Mengen Kohlenstoff gebunden werden können.

2.3 Voraussetzungen für das Entstehen von Sekundärnutzen

Rahmenbedingungen

Das Vorliegen klarer Rahmenbedingungen ist eine wesentliche Voraussetzung für die Akzeptanz und die Durchführung von Klimaschutzmassnahmen. Unternehmen und andere gesellschaftliche Akteure werden klimawirksame Massnahmen dann ergreifen, wenn die Reduktionsziele verbindlich definiert sind, die Anrechenbarkeit von Reduktionsmassnahmen gewährleistet und gleichzeitig der Sekundärnutzen erkennbar ist.

Um die volkswirtschaftlichen Kosten möglichst gering zu halten, müssen die Reduktionsziele über marktwirtschaftliche Instrumente und durch Vorgaben von Normen für grösstmögliche Emittentengruppen erreicht werden.

Ort der Realisierung

Es muss klargestellt werden, wo die Massnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen ergriffen bzw. implementiert werden sollen und wo der damit verbundene Sekundärnutzen anfällt. Da der Fokus dieser Untersuchung auf der (volkswirtschaftlichen) Begründung einer wirksamen nationalen Klimapolitik liegt, wurden vorwiegend Massnahmen betrachtet, die von Schweizer Akteuren ergriffen werden und zu einem Sekundärnutzen für die Schweiz führen. Als Regel kann gelten, dass ein grosser Teil der Sekundärnutzen dort anfällt, wo die Massnahmen ergriffen werden.

Marktwirtschaftliche Instrumente zur Treibhausgasreduktion

Zur Minimierung der Kosten bzw. Maximierung der Sekundärnutzen muss sichergestellt sein, dass die nach marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten effizientesten Massnahmen ergriffen werden. Instrumente wie handelbare Zertifikate oder Lenkungsabgaben, die sich an den externen Kosten orientieren, sind dafür sehr gut geeignet. Damit der Sekundärnutzen der Schweizer Volkswirtschaft zugute kommt, sollte ein grosser Teil der Massnahmen im Inland getroffen werden. Wegen ihrer hohen Kosteneffizienz stellen aber auch die internationalen marktwirtschaftlichen Instrumente gemäss Kyoto-Protokoll («*flexible instruments*» wie *Joint Implementation* von Klimaschutzprojekten mit Annex I-Ländern, *Clean Development Mechanism* für Projekte mit Ländern in der Entwicklung) eine interessante Alternative dar.

3 Übersicht über die Sekundärnutzen

Die Auswirkungen von Massnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen in den vier untersuchten Bereichen haben drei wichtigste Sekundärnutzen ergeben. Die Tabelle am Schluss des Berichtes zeigt die wichtigsten Massnahmen in jedem Bereich sowie die Gewichtung der Sekundärnutzen, wobei die exakte Quantifizierung mangels detaillierter Untersuchungen nicht vorgenommen wurde. Die stärksten Sekundärnutzen für die Schweiz ergeben sich durch Reduktion der Umweltbelastungen.

3.1 Reduktion der Umweltbelastung in der Schweiz

Die Bereitstellung und insbesondere die Nutzung von Energie führt neben den global wirksamen Treibhausgasemissionen zu weiteren direkten und indirekten Umweltbelastungen wie z.B. Luftschadstoffe, Lärm, Produktion von Abfällen, Unfälle, Landschaftseingriffe und Landverbrauch. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen führt im Trend – aber nicht streng proportional – auch zu einer Reduktion der regionalen und lokalen Umweltbelastung und vermindert die damit verbundenen Folgen für Lebensqualität und Gesundheit und die teilweise sehr hohen externen Kosten.

Insbesondere für den Strassenverkehr ist die Korrelation zwischen den Fahrzeugemissionen und den dadurch ausgelösten Gesundheitsschäden (akute und chronische Krankheiten der Atemwege, Arbeitsausfälle, Verkürzung der Lebenserwartung etc.) durch umfassende nationale und internationale Studien belegt. Eine Reduktion der verkehrsbedingten Treibhausgase verringert die Schadstoffemissionen und die als Folge auftretenden Gesundheitskosten. Je nach Reduktionsstrategie können zusätzliche positive Effekte anfallen wie zum Beispiel die Abnahme der Unfälle bei Langsamverkehrs-Konzepten (Temporeduktion) oder die Kombination der Mobilität mit (gesunder) körperlicher Aktivität bei der Fahrradförderung.

3.2 Stimulation des Innovationsprozesses

Treibhausgaspolitik fördert die technische Innovation. Länder, die frühzeitig in die Entwicklung von Zukunftstechnologien investieren, gewinnen den sog. *«first mover advantage»* und sichern die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Volkswirtschaft in einem expandierenden Zukunftsmarkt.

Das aus Lenkungsmaßnahmen resultierende Bedürfnis des Marktes nach innovativen, kostengünstigen Technologien erteilt der Forschung starke, gerichtete Impulse. Durch Forschungsinstitutionen realisierte Pilot- und Demonstrationsprojekte erlauben es der Industrie, mit Strategien zur Emissionsminderung Erfahrungen zu sammeln. In einem solchen System gemeinsamer, zielorientierter Entwicklung klimarelevanter Technologien entstehen konstruktive Rückkopplungsmechanismen zwischen Forschung und industrieller Umsetzung.

Die Notwendigkeit von Treibhausgasreduktionen kann genutzt werden, um die Struktur der Volkswirtschaft effizienter zu gestalten. Insbesondere kann die Rückerstattung erhobener Lenkungsabgaben zum Abbau verzerrender Abgaben (z.B. Lohnnebenkosten) beitragen.

Um die Reduktionsziele zu erreichen, muss sowohl der Wirkungsgrad der Energieumwandlungsketten von der Primär- zur Endenergie gesteigert wie auch der Einsatz von Endenergie vermindert werden. Davon profitieren Wirtschaft und Verbraucher dank insgesamt geringerer Energiekosten.

Eine wirkungsvolle Treibhausgaspolitik fördert die zwischenstaatliche Zusammenarbeit und stärkt das internationale Ansehen. Auch wenn die Schweiz nur 0.1% zum globalen Treibhausgas-Ausstoss beiträgt, kann sie beim Einsatz von Zukunftstechnologien doch eine Vorreiterrolle einnehmen, die Wirksamkeit von Massnahmen demonstrieren und das Konzept des Sekundärnutzens verifizieren. Vorschläge der Schweiz in internationalen Gremien, die schon bis anhin oft positive Aufnahme fanden, erhalten dadurch zusätzliches Gewicht.

3.3 Loslösung von der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern

Der Ersatz fossiler durch erneuerbare Energieträger verringert die Auslandabhängigkeit der Energieversorgung. Damit wird die Krisensicherheit der Energieversorgung erhöht und gleichzeitig Vorsorge für die längerfristig zu erwartende Verknappung der fossilen Energieträger getroffen.

Langfristig kann eine wirkungsvolle Treibhausgaspolitik zu einer Verbesserung der Struktur des Verkehrssystems führen, indem öffentlicher und Individualverkehr besser vernetzt, die notwendigen Transfers und Transportleistungen reduziert und Zonen für Langsamverkehr geschaffen werden. Bodenversiegelung und Zerschneiden menschlicher wie tierischer Lebensräume durch Strassen und Infrastruktur lassen sich dadurch verringern.

Die Förderung der erneuerbaren Energien stimuliert eine nachhaltige Waldnutzung und trägt damit zur Entstehung und Erhaltung von Waldgebieten mit ihren vielfältigen positiven gesellschaftlichen Funktionen bei.

Die Notwendigkeit von Emissionsreduktionen bewirkt auch in der Landwirtschaft positive Veränderungen. Sie gibt Impulse für einen verminderten Düngereinsatz, für eine Minimierung der Emissionen an die Atmosphäre und in das Grundwasser sowie für eine Reduktion der Umweltbelastung durch einen Übergang zu extensiver Viehhaltung.

4 Handlungsbedarf

4.1 Empfehlungen zur Klimapolitik

Für die schweizerische Klimapolitik ergeben sich aus diesen klar identifizierten Sekundärnutzen folgende Handlungsempfehlungen des OcCC:

- Die Schweiz soll sich auch langfristig verbindliche Ziele zur Treibhausgasreduktion setzen (wie sie z.B. das CO₂-Gesetz für das Jahr 2010 vorsieht), damit sich die Wirtschaft entsprechend vorbereiten kann.
- Die Reduktionsziele müssen effizient, das heisst zu volkswirtschaftlich möglichst geringen Kosten, erreicht werden. Dies erfordert den Einsatz marktwirtschaftlicher Instrumente, wenn die Reduktionsziele nicht auf freiwilliger Basis erreicht werden. Die gesetzlichen Vorgaben zur Erreichung der Reduktionsziele sollten für möglichst grosse Emittentengruppen definiert werden (*averaging*). Sektorenspezifische, nach Emittentengruppen differenzierte Reduktionsziele sind dagegen ökonomisch ineffizient.
- Die Schweiz soll eine führende Rolle in der Klimapolitik betreiben, um insbesondere von den durch technologische Innovationen gegebenen Sekundärnutzen vollumfänglich profitieren zu können (*first mover advantage*).

4.2 Empfehlungen zum Forschungsbedarf

Die Untersuchung hat neben den klar identifizierten Vorteilen in allen Fachbereichen auch grössere Wissenslücken aufgezeigt. Um genügende quantitative Grundlagen für die Bemessung der Sekundärnutzen zu erhalten, müssten einzelne dieser Themen entsprechend bearbeitet werden. In den Arbeitsgruppen wurden folgende Gebiete identifiziert:

- Durchführung von Studien zur Quantifizierung der externen Kosten des Energieverbrauchs, sowie zur Quantifizierung des Primär- und Sekundärnutzens von Treibhausgas-Reduktionen. Weiterentwicklung der Quantifizierungsmethoden.
- Erforschung der langfristigen Auswirkungen der Luftverschmutzung auf chronische Erkrankungen, Lebensqualität und Lebenserwartung; Entwicklung von zusätzlichen Indikatoren für die Bewertung der Gesundheit (neben Sterblichkeit); Analyse des Wirkungszusammenhanges zwischen Landwirtschaft, lokaler Produktion (Transport) und gesunder Ernährung.
- Nutzung von Synergiepotentialen bei der Bewertung der Sekundärnutzen durch Umbau der Kulturlandschaft im Hinblick auf ein nachhaltigeres Energie- und Verkehrssystem. Entwicklung von transdisziplinären Methoden für die langfristige Umgestaltung von Siedlungsräumen.
- Erforschung der Wirkung und Umsetzung von neuen Technologien (Effizienzsteigerungen, Substitution, Entsorgung etc.) sowie Entwicklung von neuen Technologien.

5 Schlussfolgerungen

Die Reduktion der Treibhausgasemissionen wird – neben dem Beitrag zum globalen Klimaproblem – auch auf nationaler Ebene zu substantiellen Sekundärnutzen (*secondary benefits*) führen.

Die grössten Sekundärnutzen ergeben sich, wenn umfassende Massnahmen zur Reduktion des Verbrauchs von fossilen Energieträgern umgesetzt werden. Die Reduktion der Treibhausgasemissionen sollte in erster Linie mit einer Verbrauchsreduktion über marktwirtschaftliche Instrumente erreicht werden und erst in zweiter Linie durch Substitution oder durch Kohlenstoffbindung.

Die einkommensneutralen Gestaltungsmöglichkeiten und die Realisierung von Zusatznutzen rechtfertigen die Durchsetzung von Massnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen unabhängig von der Diskussion über Art und Grösse von Klimaschäden. Zusätzlich zum Versicherungsgedanken (d.h. Klimaschutzmassnahmen als Absicherung gegen ein nicht genau bekanntes Risiko) stellt somit der erwartete Sekundärnutzen ein wesentliches Argument für das rasche Ergreifen wirksamer Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen dar.

Anhang: Zusammenstellung der Sekundärnutzen

Instrumenten-Typ	Massnahmen (Beispiele)	Gewichtung der Sekundärnutzen				Bemerkungen
		Wirt- schaft	Gesund- heit	Umwelt ökologie	Forschung Technologie	
Marktwirtschaftliche Instrumente	Ökologische Steuerreform, Emission Trading (Inland)	+	+	+	+	Abbau von Geboten und Verboten als Nebeneffekt
	CO ₂ -Abgabe	+	+	+	+	Mehrkosten zur Erreichung des CO ₂ - Gesetzes sind vergleichbar mit Kosten- reduktion durch Internalisierung externer Effekte
	Abgaben auf nicht- erneuerbaren Energieträgern	+	+	+	+	Abbau von Geboten und Verboten als Nebeneffekt
	Energieabgaben	+	+	+	+	Abbau von Geboten und Verboten als Nebeneffekt
	Liberalisierung Energiedienstleistungen	+	0	-	+	Treibhausgas-Reduktion unsicher
	Kyoto Mechanismen (JI, CDM, Emissions-Trading)	(+)	(+)	(+)	+	Benefits primär im Land der Realisierung
	LSVA, VOC-Abgabe	0	+	+	0	
	Normative Vorgaben (z.B. zur Steigerung der Energieeffizienz)	0	+	+	+	Vorgaben über möglichst grosse Emit- tentengruppen
	Langfristige raum- und verkehrs- planerische Massnahmen (z.B. zur Reduktion des Verkehrs)	+	+	+	0	
	Nachhaltige Waldnutzung, Aufforstungen	0	+	+	0	Zeitlich begrenzte Möglichkeit
Handlungen und Konzepte	Freiwillige Emissionsbeschränkungen	+	+	+	+	Sekundärnutzen abhängig von der Art der Beschränkung
	Langsamverkehrskonzept / Promotion Velo- und Fussverkehr	0	+	+	0	Lokal grosse Sekundärnutzen, Treib- hausgas-Reduktionspotential eher gering
	Siedlungsbegrünung	0	+	+	0	Treibhausgas-Reduktionspotential gering
	Förderung von C-Speicher in Holz (z.B. als Baumaterial)	+	0	+	0	Zeitlich begrenzte Möglichkeit, ausgie- chende Wirkung Bauwirtschaft

Legende:

0: geringe /keine Benefits, +: klar erkennbare Benefits, -: eher negative Auswirkungen

Bénéfices secondaires des réductions de gaz à effet de serre

Table des matières

EXECUTIVE SUMMARY	3
1 INTRODUCTION	17
2 COMMENT LES BÉNÉFICES SECONDAIRES SE FORMENT?	18
2.1 Définition et importance des bénéfices secondaires	18
2.2 Options pour réduire les émissions de gaz à effets de serre	18
2.3 Conditions pour la formation des bénéfices secondaires	19
3 APERÇU DES BÉNÉFICES SECONDAIRES	20
3.1 Réduction des nuisances environnementales en Suisse	20
3.2 Stimulation de l'innovation	20
3.3 Sortir de la dépendance à l'égard des énergies fossiles	21
4 ACTIONS REQUISES	22
4.1 Recommandations en matière de politique climatique	22
4.2 Recommandations sur les besoins en recherche	22
5 CONCLUSIONS	23
ANNEXE: Tables des bénéfices secondaires	24
OCCC: ORDRE ET MEMBRES	35

1 Introduction

Le cercle des spécialistes du domaine ne conteste plus que l'être humain exerce une influence non souhaitée, et à long terme dangereuse, sur le climat. Cette prise de conscience a conduit la communauté internationale, la première fois lors de la conférence de Kyoto sur le climat, à fixer des objectifs quantitatifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour les pays industrialisés et à affirmer ainsi sa volonté de conserver un climat global conciliable avec l'être humain. La Suisse s'est engagée à réduire ses émissions de CO₂, provenant d'activités humaines, de 10% (par rapport au niveau de 1990) jusqu'en 2010. Cette réduction est censée constituer un premier pas pour aider à limiter les conséquences négatives d'un changement climatique global.

La cause principale des émissions de gaz à effet de serre est le recours aux énergies fossiles. A part les émissions de gaz à effet de serre et leurs conséquences pour le climat *global*, ce recours a de nombreuses autres retombées sur l'environnement, à l'origine de dommages qui engendrent des coûts «externes» – c'est-à-dire non couverts par ceux qui en sont la cause. La réduction des émissions de gaz à effet de serre a pour effet secondaire de diminuer aussi ces coûts externes.

Reconnaître les bénéfices secondaires est essentiel pour porter un jugement sur les mesures de réduction des gaz à effet de serre et les évaluer au plan de l'économie nationale. L'organe consultatif sur le climat et les changements climatiques (OcCC) a déterminé les avantages possibles de ces mesures au-delà de la seule protection du climat, dans les quatre domaines «économie», «santé», «écologie et environnement» ainsi que «recherche et technologie», et ceci en s'appuyant sur l'état actuel du savoir. Les principales données obtenues sont résumées dans le présent document.

2 Comment les bénéfices secondaires se forment?

2.1 Définition et importance des bénéfices secondaires

La consommation d'énergie est liée non seulement à l'émission de gaz à effets de serre, mais encore à une série d'autres retombées écologiques qui occasionnent des coûts externes pour la société. En réduisant les émissions de gaz à effet de serre, on obtient, à part le bénéfice primaire (limitation du changement climatique), également des *bénéfices secondaires*, par exemple une réduction des coûts externes, ou d'autres effets positifs.

En plus des considérations de sûreté (la protection du climat comme moyen de se prémunir contre un risque mal connu), les bénéfices secondaires constituent un argument essentiel à l'appui de mesures efficaces pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

La réduction de ces émissions exige différentes mesures et occasionne des coûts pour la population et l'économie. Toutefois, tant que ceux-ci proviennent de l'internalisation de coûts externes, ils ne constituent pas une charge supplémentaire pour la société et l'économie nationale considérées comme un tout.

Des effets non désirés de redistribution, tels qu'ils peuvent se présenter lors du prélèvement d'une taxe d'incitation, peuvent être compensés, dans le cas de taxes d'incitation neutres en termes budgétaires, par une restitution convenable des recettes. Le bénéfice secondaire de la taxe d'incitation peut dépasser les coûts primaires éventuels. Dans ce cas, les mesures de protection du climat sont rentables au plan de l'économie globale, indépendamment de leur effet sur le climat.

Ces deux effets - la marge de manoeuvre, neutre en termes de redistribution, et la réalisation de bénéfices supplémentaires - justifient la mise en œuvre de mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre, tout à fait indépendamment de la discussion sur la nature et l'ampleur des dommages climatiques possibles.

2.2 Options pour réduire les émissions de gaz à effets de serre

La nature et l'ampleur des bénéfices secondaires dépendent de la stratégie choisie pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. En principe, trois stratégies entrent en ligne de compte pour obtenir une telle réduction:

1. *Les réductions de la consommation* (par exemple l'augmentation de l'efficacité énergétique, les mesures d'économie d'énergie) génèrent le plus grand potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Une réduction de la consommation peut conduire à des bénéfices secondaires substantiels dans tous les domaines examinés par l'OcCC.
2. *Les mesures de substitution* (par exemple un recours accru aux énergies et technologies de substitution) présentent un potentiel de réduction moyen. Elles peuvent conduire dans maints domaines à des bénéfices secondaires. Mais certaines de ces mesures recèlent aussi des risques (tels que les atteintes au paysage lors de l'exploitation de l'énergie éolienne ou solaire, l'augmentation de certains polluants lors de l'utilisation des moteurs Diesel actuels etc.).

3. *La liaison du carbone* (par exemple la reforestation, l'utilisation accrue du bois dans la construction) ne peut être exploitée que modestement chez nous, étant donné les faibles quantités de carbone à disposition; elle est de surcroît limitée dans le temps, puisque le bois retourne tôt ou tard dans le cycle naturel et que le carbone lié est alors à nouveau libéré. De telles mesures peuvent produire ponctuellement d'importants bénéfices secondaires, dont l'effet sur le climat est toutefois plutôt faible, parce que les quantités de carbone qui peuvent être liées sont relativement petites.

2.3 Conditions pour la formation des bénéfices secondaires

Conditions cadres

Des conditions cadres clairement définies sont une condition essentielle pour rendre acceptables des mesures de protection du climat et permettre de les exécuter. Des entreprises et d'autres acteurs sociaux prendront des mesures climatiques efficaces si les objectifs de réduction ont un caractère obligatoire, que les mesures de réduction sont fiables et que le bénéfice secondaire est identifiable.

Pour maintenir aussi bas que possibles les coûts à la charge de l'économie nationale, les objectifs de réduction des émissions doivent être atteints au moyen d'instruments d'économie de marché et de normes applicables à des groupes aussi larges que possibles, responsables de telles émissions.

Lieu de réalisation

Il importe de préciser où les mesures de réduction doivent être prises ou exécutées et où retombe le bénéfice secondaire associé. Puisque cette étude vise à poser les bases (économiques) d'une politique nationale efficace en matière de climat, les mesures prises par des acteurs suisses et conduisant à des bénéfices secondaires pour la Suisse ont eu la priorité. Il apparaît qu'en règle générale une grande partie des bénéfices secondaires retombent là où les mesures sont prises.

Instruments d'économie de marché

Pour minimiser les coûts et maximiser les bénéfices secondaires, il faut veiller à prendre les mesures les plus efficaces selon des critères d'économie de marché. Des instruments tels que des certificats négociables ou des taxes d'incitation, orientés vers les coûts externes, sont très bien adaptés à cette fin. Pour que le bénéfice secondaire profite à l'économie nationale suisse, une part importante des mesures devrait être prises dans le pays même. Mais les instruments internationaux d'économie de marché selon le protocole de Kyoto («flexible instruments» tels que *Joint Implementation* de projets de protection du climat avec des pays de l'annexe I, *Clean Development Mechanism* pour des projets avec des pays en développement) constituent aussi une option intéressante en raison de leur haute efficacité au niveau des coûts.

3 Aperçu des bénéfices secondaires

Les effets des mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les quatre domaines examinés débouchent sur trois bénéfices secondaires très importants. Le tableau à la fin du rapport indique les principales mesures dans chacun des domaines ainsi que la pondération des bénéfices secondaires; il n'a toutefois pas été possible de procéder à une quantification exacte, en raison de l'absence d'études détaillées. Les bénéfices secondaires les plus importants dans le cas de la Suisse proviennent d'une réduction des nuisances environnementales.

3.1 Réduction des nuisances environnementales en Suisse

La production et surtout l'utilisation d'énergie conduisent, au-delà des seules émissions de gaz à effet de serre agissant à l'échelon global, à d'autres nuisances pour l'environnement, directes et indirectes, telles que pollution atmosphérique, bruit, production de déchets, accidents, atteintes au paysage et consommation de terrain. Une réduction des émissions de gaz à effet de serre tend à réduire aussi - quoique pas de façon strictement proportionnelle - les nuisances environnementales à l'échelon régional et local, leurs conséquences pour la qualité de vie et la santé, et leurs coûts externes, qui sont en partie très élevés.

Dans le cas du trafic routier notamment, la corrélation entre les émissions des véhicules et les dommages pour la santé (maladies aiguës et chroniques des voies respiratoires, absence au travail, diminution de l'espérance de vie etc.) est étayée par des études nationales et internationales de grande envergure. Une réduction des gaz à effet de serre provenant du trafic routier diminue les émissions de polluants et les coûts de la santé consécutifs à ces émissions. Selon la stratégie adoptée, la réduction peut entraîner encore des effets positifs supplémentaires, comme par exemple une diminution des accidents dans le cas de concepts recourant à une modération de la vitesse du trafic, ou comme la promotion du cyclisme, qui associe la mobilité à une saine activité physique.

3.2 Stimulation de l'innovation

Une politique des gaz à effet de serre encourage l'innovation technique. Les pays qui investissent de bonne heure dans le développement de technologies d'avenir acquièrent le 'first mover advantage' et assurent la compétitivité de leur économie nationale dans un marché d'avenir en expansion.

Le besoin du marché en technologies innovatrices et avantageuses au niveau des coûts, qui résulte des mesures d'incitation, oriente la recherche et lui donne de fortes impulsions. Des projets pilotes et de démonstration, réalisés par des institutions de recherche, permettent à l'industrie d'acquérir de l'expérience sur les stratégies de réduction des émissions. Un tel système de développement commun et ciblé de technologies ayant un impact favorable sur le climat engendre des mécanismes constructifs de rétroaction entre la recherche et les réalisations industrielles.

La nécessité de réduire les gaz à effet de serre peut être mise à profit pour structurer l'économie nationale vers plus d'efficacité. La restitution des taxes d'incitation prélevées peut contribuer à réduire certaines charges (par exemple les coûts accessoires des salaires) à l'origine de distorsions. Pour atteindre les objectifs de réduction, il faut à la fois augmenter le rendement de la chaîne de transformation de l'énergie primaire à l'énergie finale et diminuer la consommation d'énergie finale. L'économie et les utilisateurs en profitent sous la forme d'une réduction des frais d'énergie.

Une politique efficace de réduction des gaz à effet de serre encourage la coopération entre Etats et renforce la réputation internationale des Etats qui la mettent en œuvre. Même si la Suisse ne contribue qu'à raison de 0.1% aux rejets globaux de gaz à effet de serre, elle peut assumer un rôle d'avant-garde dans l'application de technologies de pointe, démontrer l'efficacité des mesures prises et vérifier le concept des bénéfices secondaires. Des propositions de la Suisse dans des comités internationaux, souvent déjà bien accueillies jusqu'ici, acquièrent ainsi davantage de poids.

3.3 Sortir de la dépendance à l'égard des énergies fossiles

Substituer des énergies renouvelables aux énergies fossiles, c'est diminuer la dépendance à l'égard de l'étranger en matière d'approvisionnement énergétique, renforcer la sécurité en cas de crise de cet approvisionnement et faire preuve de prévoyance en vue de la raréfaction à long terme des agents énergétiques fossiles.

A long terme, une politique efficace de réduction des gaz à effet de serre peut conduire à améliorer la structure du système des transports, en combinant mieux les transports publics et privés, en réduisant les transferts et prestations de transport nécessaires et en créant des zones à faible vitesse du trafic. Cela permettrait de limiter le bétonnage du sol et le morcellement des espaces vitaux de l'être humain et des animaux par des routes et des infrastructures.

La promotion des énergies renouvelables favorise une utilisation durable de la forêt et contribue ainsi à constituer et conserver des régions de forêts et leurs multiples fonctions sociales bénéfiques.

La nécessité de réduire les émissions entraîne aussi des changements positifs dans l'agriculture. Elle pousse à modérer l'application d'engrais, à minimiser les émissions de polluants dans l'atmosphère et la nappe phréatique, et à réduire les nuisances environnementales en favorisant la transition vers l'élevage extensif.

4 Actions requises

4.1 Recommandations en matière de politique climatique

Partant des bénéfices secondaires qu'il a clairement identifiés, l'OcCC tire les recommandations suivantes à l'attention de la politique climatique suisse:

- La Suisse doit se fixer des objectifs contraignants de réduction de gaz à effet de serre aussi à long terme (dans le sens où elle prévoit par exemple la loi sur le CO₂ pour 2010), afin que l'économie puisse se préparer en conséquence.
- Ces objectifs de réduction doivent être atteints de façon efficace, c'est-à-dire en occasionnant le moins de frais possible à l'économie nationale. Cela présume le recours à des instruments d'économie de marché, si les objectifs de réduction ne sont pas à atteindre sur une base volontaire. Les dispositions légales pour atteindre ces objectifs devraient être définies à l'attention de groupes responsables d'émissions aussi grands que possibles. Des objectifs de réduction par secteurs, différents selon les groupes responsables des émissions, sont par contre inefficaces au plan économique.
- La Suisse devrait jouer un rôle moteur dans la politique climatique, notamment pour pouvoir profiter pleinement des bénéfices secondaires issus des innovations techniques (first mover advantage).

4.2 Recommandations sur les besoins en recherche

L'étude a mis en évidence, à côté des avantages clairement définis, d'importantes lacunes des connaissances dans toutes les disciplines. Certains de ces thèmes devraient être travaillés en vue d'obtenir des bases quantitatives suffisantes pour évaluer les avantages secondaires. Les groupes de travail ont identifiés les domaines suivants:

- L'exécution d'études sur la quantification des coûts externes de la consommation d'énergie et sur la quantification des bénéfices primaires et secondaires des réductions de gaz à effet de serre. La poursuite du développement des méthodes de quantification.
- L'étude des effets à long terme de la pollution de l'air sur des maladies chroniques, la qualité et l'espérance de vie; le développement d'indicateurs supplémentaires en matière de santé (à part la mortalité); l'analyse de l'interaction entre l'agriculture, la production locale (transport) et une alimentation saine.
- La prise en compte de synergies dans l'évaluation des bénéfices secondaires issus d'une transformation des terres agricoles dans la perspective d'un système énergie et transport plus fortement orienté vers le développement durable. Le développement de méthodes transdisciplinaires visant un remodelage à long terme des zones d'habitat.
- L'étude de l'impact et la mise en œuvre de nouvelles technologies (augmentation de l'efficacité, substitution, gestion des déchets etc.) et développement de nouvelles techniques.

5 Conclusions

Au-delà de sa contribution à la solution du problème du climat global, la réduction des émissions de gaz à effet de serre conduira aussi à des bénéfices secondaires substantiels à l'échelon national.

Les bénéfices secondaires les plus importants découlent de mesures de grande envergure, mises en œuvre pour réduire la consommation d'agents énergétiques fossiles. La réduction des émissions de gaz à effet de serre devrait être atteinte en premier lieu en recourant à des instruments d'économie de marché pour diminuer cette consommation, en second lieu seulement par la substitution ou par la fixation du carbone.

La marge de manoeuvre, neutre en termes de revenu, et la réalisation de bénéfices supplémentaires justifient l'application de mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre, indépendamment de la discussion sur la nature et l'ampleur des dommages climatiques.

Au-delà des considérations de sûreté (les mesures de protection du climat comme moyen de se prémunir contre un risque mal connu), les bénéfices secondaires constituent un argument essentiel, incitant à prendre rapidement des mesures efficaces pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Annexe: Table des bénéfices secondaires

type d'instrument	mesures (exemples)	pondération des bénéfices secondaires				remarques
		eco- nomie	santé	environne- ment/écologie	recherche technologie	
instruments d'éco- nomie de marché	réforme fiscale écologique, Emission Trading (national)	+	+	+	+	démantèlement des prescriptions et des interdictions comme effet accessoire
	taxe sur le CO ₂	+	+	+	+	les coûts supplémentaires pour satisfaire à la loi sur le CO ₂ sont comparables à une réduction des coûts par internalisation des effets externes
	taxes sur les agents énergétiques non renouvelables	+	+	+	+	démantèlement des prescriptions et des interdictions comme effet accessoire
	taxes sur l'énergie	+	+	+	+	démantèlement des prescriptions et des interdictions comme effet accessoire
	libéralisation des prestations de service en matière d'énergie	+	0	-	+	réduction des gaz à effet de serre incertaine
	mécanismes de Kyoto (JI, CDM, Emission-Trading)	(+)	(+)	(+)	+	bénéfices avant tout dans le pays de réalisation
	RPLP, taxe sur les COV	0	+	+	0	
	prescriptions normatives (par exemple pour augmenter l'efficacité énergétique)	0	+	+	+	prescriptions relatives à des groupes aussi grands que possibles à l'origine d'émissions
	mesures à long terme d'aménagement du territoire et des transports (par exemple réduction du trafic)	+	+	+	0	
	exploitation durable de la forêt, reforestation	0	+	+	0	possibilité limitée dans le temps
actions et concepts	limitations volontaires des émissions	+	+	+	+	bénéfices secondaires dépendant de la nature des limitations
	concept de trafic à faible vitesse / promotion des cyclistes et des piétons	0	+	+	0	bénéfices secondaires importants à l'échelon local, potentiel de réduction plutôt faible
	aménagement de zones vertes dans les agglomérations	0	+	+	0	faible potentiel de réduction des gaz à effet de serre
	promotion du stockage de C dans le bois (par exemple comme matériau de construction)	+	0	+	0	possibilité limitée dans le temps. Effet compensateur de l'industrie du bâtiment
<i>légende :</i> 0: bénéfices faibles / nuls, +: bénéfices clairement identifiables, -: effets plutôt négatifs						

Secondary Benefits of Greenhouse Gas Reduction

Table of contents

EXECUTIVE SUMMARY	3
1 BACKGROUND	27
2 HOW ARE SECONDARY BENEFITS ACHIEVED?	28
2.1 Definition and Significance of Secondary Benefits	28
2.2 Options for Reducing Greenhouse Gas Emissions	28
2.3 Prerequisites for Secondary Benefits	29
3 SECONDARY BENEFITS – AN OVERVIEW	30
3.1 Reducing Environmental Pollution in Switzerland	30
3.2 Stimulating Innovative Processes	30
3.3 Becoming Independent of Fossil Fuels	31
4 REQUIRED ACTIONS	32
4.1 Recommendations on Climate Policy	32
4.2 Recommended Further Research	32
5 CONCLUSIONS	33
APPENDIX: Table of the Secondary Benefits	34
OCCC: ORDER AND MEMBERS	35

1 Background

It is now acknowledged among specialists that there is an undesirable and long-term adverse human-induced impact on the global climate. At the Kyoto climate conference, based on this insight the international community of states for the first time set down quantified greenhouse gas emission limitation targets for industrial nations, thereby expressing their commitment to sustain a global climate that is suitable to humans.

Switzerland has undertaken to reduce anthropogenic CO₂ emissions by 10% below 1990 levels by 2010. This reduction is to be a first step towards mitigating the negative impacts of global climate change.

The main cause of greenhouse gas emissions is the consumption of energy from fossil fuels. Not only do greenhouse gas emissions affect the *global* climate, the consumption of fossil fuels also adversely affects the *local* environment in numerous ways, causing «external» costs, i.e. costs not covered by the causator. A secondary effect of reducing greenhouse gas emissions is that such external costs are reduced also.

In order to assess and gauge the economic value of measures to reduce greenhouse gas emissions, secondary benefits need to be identified. The Advisory Body on Climate Change (OcCC – *Organe consultatif sur les changements climatiques*) has studied the possible additional benefits of such measures in the four fields of «science,» «health,» «ecology and environment,» as well as «research and technology,» based on the current state of knowledge. This document is a summary of the most relevant insights.

2 How are Secondary Benefits achieved?

2.1 Definition and Significance of Secondary Benefits

Apart from greenhouse gas emissions, energy consumption entails a number of other adverse environmental impacts which impose a burden of external costs on society. If greenhouse gas emissions are reduced, the primary benefit – i.e. mitigating climate change – is accompanied by *secondary benefits* – i.e. a reduction in external costs, and other positive effects.

In addition to the idea of insurance – e.g. climate protection measures to prevent imperfectly known risks – the expected secondary benefits are a powerful additional argument in favour of taking effective measures to reduce greenhouse gas emissions.

Reducing greenhouse gas emissions requires various measures, at a cost to the population and the economy. However, insofar as these hitherto external costs can be internalized, no additional burden to society and the economy will result.

In the event of pure, budget-neutral incentive taxes, any undesirable redistribution effects that might result from imposing such a tax can be compensated by a suitable redistribution of revenues. The additional secondary benefit of the incentive tax may even exceed possible primary costs. In this case climate protection measures are profitable to the economy as a whole.

These two effects – measures that do not change income distribution, and the realization of additional benefits – justify the implementation of measures to reduce greenhouse gas emissions quite irrespective of any discussion on the type and extent of possible climate-induced damage.

2.2 Options for Reducing Greenhouse Gas Emissions

The type and extent of secondary benefits of greenhouse gas emissions depends on the respective reduction strategy applied. In principle three strategies to reduce greenhouse gas emissions offer themselves:

1. *Reducing consumption* (e.g. by increasing energy efficiency, or implementing energy saving measures) harbours the greatest potential for reducing greenhouse gas emissions, entailing substantial potential secondary benefits in all areas studied by the OcCC.
2. *Substitution* (e.g. by increasingly using alternative sources of energy and technologies) entails a medium reduction potential, leading to secondary benefits in many areas. Depending on the type of measure, however, substitution may involve additional risks, such as landscape degradation by wind or solar energy power generators, increase of certain pollutants if currently available diesel engines are used, etc.

3. *Carbon sinks* (e.g. reforestation, or increasing use of wood for construction) are a very restricted option in Switzerland owing to the reduced quantities of organic carbon available. Moreover, they are temporally limited since, sooner or later, all timber will return to the natural cycle, whereupon carbon is released. While such measures may therefore hold great punctual secondary benefits, their climate impact is slight since the quantity of organic carbon is small.

2.3 Prerequisites for Secondary Benefits

Conditions

Clear conditions are an essential prerequisite for the acceptance and implementation of climate protection measures. Companies and other social actors will take climate-effective measures if reduction targets are clearly defined, if an efficient credit-system is in place, and if the secondary benefit is clearly discernible.

In order to minimize economic costs, reduction targets must be met by means of economic instruments and by setting norms for the largest-possible groups of emitters.

Location of Implementation

The place where the measures for the reduction of greenhouse gas emissions are to be taken or implemented, and where the concomitant secondary benefit will result needs to be clearly identified. Since the focus of this study is on the (economic) justification of an effective national climate policy, first consideration was given to measures being taken by Swiss actors and likely to yield a secondary benefit to/in Switzerland. As a rule it can be said that the majority of secondary benefits result where measures are taken.

Economic Instruments for Reducing Greenhouse Gas Emissions

To minimize costs and maximize secondary benefits the most economically efficient measures must be taken. Instruments such as tradeable certificates or incentive taxes, based on external costs, are eminently suitable. In order for the Swiss economy to profit from secondary benefits, a large proportion of the measures need to be taken in Switzerland. Owing to their high cost-efficiency, however, international economic instruments according to the Kyoto Protocol («Flexible Instruments,» such as the joint implementation of climate protection projects with Annex-I-Countries, or the Clean Development Mechanism for projects with Developing Countries) represent interesting alternatives.

3 Secondary Benefits – An Overview

The effects of measures to reduce greenhouse gas emissions in the four fields of study can be expected to entail three major secondary benefits. The table at the end of this report lists the most relevant measures in each field, as well as the weight of secondary benefits. Owing to the lack of detailed studies, no exact quantification has been made. For Switzerland the greatest secondary benefits result from a reduction in environmental pollution.

3.1 Reducing Environmental Pollution in Switzerland

Alongside global impacts of greenhouse gas emissions, the supply and particularly the consumption of energy entails further direct and indirect environmental pollution, such as air pollutants, noise, production of waste, accidents, interventions degrading the landscape, and land use. Reducing greenhouse gas emissions also tends to result in a reduction – albeit not a strictly proportional one – of regional and local environmental pollution, thereby reducing its negative impact on the quality of human life and health, and mitigating often extremely high external costs.

Comprehensive national and international studies, particularly of road traffic, have shown a clear correlation between emissions from vehicles and detrimental health effects, e.g. acute and chronic respiratory diseases, loss of working hours, reduction in life expectancy, etc. Reducing traffic-related greenhouse gas emissions also reduces pollutant emissions and concomitant health costs. Depending on the reduction strategy applied, additional positive effects may also occur, such as a reduction of road traffic accidents if speed is reduced, or a combination of mobility with (healthy) physical activity if the bicycle is promoted as a means of transport

3.2 Stimulating Innovative Processes

An active greenhouse gas policy promotes technological innovation. Countries investing early in the development of new technologies gain a so-called «first mover advantage,» a competitive edge of their economy in an expanding future-oriented market.

Research receives strong, directed impulses from the market's need for innovative, cost-efficient technologies resulting from economic incentives. Pilot and demonstration projects realized by research institutions allow industry to experiment with emission-reduction strategies. Such a system of joint, targeted development of climate-relevant technologies produces constructive feedback mechanisms between research and industrial implementation.

The necessity to reduce greenhouse gas emissions can also serve to create more efficient economic structures. In particular refunding of incentive taxes can help reduce distorting expenditures, such as non-wage labour costs.

For reduction targets to be achieved, the efficiency of the conversion chains from primary to final energy needs to be improved, and the consumption of final energy reduced. Benefits fall to both the economy and the end-user owing to overall lower energy costs.

An effective greenhouse gas policy promotes international cooperation and strengthens international regard for Switzerland. Even though our country's contribution to global greenhouse gas emissions is a mere 0.1%, Switzerland can still adopt a position at the cutting edge as regards the application of future-oriented technologies, and both demonstrate the effectiveness of measures and verify the concept of secondary benefits. This will lend additional weight to Swiss proposals to international bodies, which have so far often met with approval.

3.3 Becoming Independent of Fossil Fuels

Replacing fossil fuels by renewable sources of energy reduces Switzerland's dependence on foreign imports, thereby enhancing independence from energy supplies in a crisis. Moreover, provision is made against greater fossil fuel scarcity which is to be expected in the more distant future.

In the long term, an effective greenhouse gas policy can contribute towards improved traffic structures, by enhancing the interconnectedness of public and individual transport, reducing necessary transfers and transport services, and creating slow traffic zones. Moreover, less soil sealing and degradation of human and animal habitats by roads and infrastructure will occur.

Promoting renewable energies stimulates the sustainable use of forests, thereby contributing towards the creation and maintenance of forest areas and their multiple, positive social functions.

Agriculture also benefits from the necessity of emission reductions, receiving impulses for reduced use of fertilizers, minimized atmospheric and ground water emissions, and reduced environmental pollution due to a transition to extensive livestock farming.

4 Required Actions

4.1 Recommendations on Climate Policy

Based on these clearly identified secondary benefits the OcCC recommends the following actions for a Swiss climate policy:

- Switzerland is to set long-term, binding targets to reduce greenhouse gas emissions (such as foreseen by the CO₂ Act by 2010), to enable the economy to prepare accordingly.
- Reduction targets must be reached efficiently, at the lowest possible costs to the economy. This requires the implementation of economic instruments if targets cannot be reached voluntarily. Legal provision to achieve reduction targets should be defined for the largest possible group of emitters (i.e. averaging). Sector-specific reduction targets, however (i.e. targets differentiated by emitter group), are economically inefficient.
- Switzerland is to play a leading role in climate policy, especially in order to draw the greatest possible secondary benefits from technological innovations (i.e. first mover advantage).

4.2 Recommended Further Research

Apart from the clearly defined advantages in all areas, the present study has also revealed sizeable gaps of knowledge. In order to obtain a sufficient quantitative basis to measure secondary benefits, further research is required. The working groups identified the following areas in particular:

- Studies on the quantification of external costs of energy consumption, and quantification of primary and secondary benefits of greenhouse gas reductions; further development of quantification methodologies.
- Studies on the long-term impacts of air pollution on chronic diseases, quality of human life, and life expectancy; development of additional indicators (apart from mortality) to assess health; studies on interactions of agriculture, local production (transportation), and healthy nutrition.
- Studies on the exploitation of synergy potentials in the assessment of secondary benefits in the event of land-use changes owing to more sustainable energy and traffic systems; development of transdisciplinary methods for long-term restructuring of residential areas.
- Studies on the impact and implementation of new technologies (improved efficiency, substitution, waste management, etc.), as well as the development of new technologies.

5 Conclusions

Reducing greenhouse gas emissions not only mitigates the global climate problem, it also entails substantial secondary benefits at the national level.

The greatest secondary benefits result if comprehensive measures to reduce the consumption of fossil fuels are implemented. Primary focus of reducing greenhouse gas emissions should be on reducing consumption by way of economic instruments; substitution or carbon sinks should be secondary strategies.

Measures not affecting income distribution, and the realization of additional benefits justify the implementation of measures to reduce greenhouse gas emissions irrespective of the discussion on the type and extent of climate-related damage. Therefore, in addition to the idea of insurance, e.g. climate protection measures to prevent imperfectly known risks, the expected secondary benefits represent a key argument for a rapid implementation of effective measures to reduce greenhouse gas emissions.

Appendix: Table of the Secondary Benefits

Instrument	Measures (Examples)	Weighting of Secondary Benefits					Remarks
		Economy	Health	Environment Ecology	Research Technology		
Economic Instruments	Ecological tax reform, Emission trading (domestic)	+	+	+	+	+	Reduction of prescriptions and interdictions as a side-effect
	CO ₂ tax	+	+	+	+	+	Cost increase to reach targets of CO ₂ law comparable to cost reduction if external effects are internalized
	Taxes on non-renewable - energy sources	+	+	+	+	+	Reduction of prescriptions and interdictions as a side-effect
	Energy taxes	+	+	+	+	+	Reduction of prescriptions and interdictions as a side-effect
	Liberalized energy services	+	0	-	+	+	Reduction of greenhouse gas emissions uncertain
	Kyoto Mechanisms (JL, CDM, Emission trading)	(+)	(+)	(+)	+	+	Primary benefit to implementing country
	LSVA*, VOC** tax	0	+	+	+	0	
	Normative provisions (e.g. to increase energy efficiency)	0	+	+	+	+	Provisions must apply to largest possible group of emitters
	Long-term spatial and traffic - planning (for traffic reduction)	+	+	+	+	0	
	Sustainable forest use; reafforestations	0	+	+	+	0	Temporally limited option
Activities and Concepts	Voluntary emission restrictions	+	+	+	+	+	Secondary benefits depend on type of restrictions
	Slow-traffic concept / promote bicycle and pedestrian traffic	0	+	+	+	0	Locally relevant secondary benefits; limited greenhouse gas red. potential
	Creating green spaces in residential areas	0	+	+	+	0	Limited greenhouse gas red. potential
	Promotion of C sinks in wood (e.g. timber for construction)	+	0	+	+	0	Temporally limited option; balancing impact on construction business

Legend:

0: slight/no benefits, +: clearly identifiable benefits, -: predominantly negative impacts

*LSVA: Distance-dependent charge on heavy goods vehicles, **VOC: Volatile Organic Compounds

OcCC – Auftrag und Mitglieder

Auftrag des OcCC

Das Beratende Organ für Fragen der Klimaänderung (OcCC) wurde Ende 1996 vom Departement des Innern (EDI) und vom Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) eingesetzt. Es hat den Auftrag, Empfehlungen zu Fragen des Klimas und der Klimaänderungen zu Händen von Politik und Verwaltung zu formulieren.

Das Mandat zur Bildung des Organs wurde der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW) übertragen. Diese hat rund 30 Persönlichkeiten aus Forschung, Wirtschaft und der Bundesverwaltung eingeladen, in diesem beratenden Organ mitzuwirken.

Die Idee hinter diesem Mandat war die Bildung eines «Think-Tanks» für Forschung zu Klima und Klimaänderung. In dieser Schnittstelle zwischen Forschung, Wirtschaft und Verwaltung sollen aktuelle internationale Forschungsergebnisse, Probleme und Lösungsansätze diskutiert und die Schlussfolgerungen den zuständigen Departementen und Bundesämtern vorgestellt werden.

Das Sekretariat wurde aufgrund der bestehenden Synergien an ProClim-, das Forum für Klima und Global Change der SANW, übertragen. Die Begleitung des Mandates seitens der Bundesverwaltung obliegt dem BUWAL.

Ordre de l'OcCC

L'OcCC a été créé à fin 1996 par le Département fédéral de l'Intérieur (DFI) et le Département fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Énergie et de la Communication (DETEC). Le mandat contient des recommandations quant aux questions relatives au climat et aux changements climatiques pour la politique et l'administration.

Le mandat pour la création de cet organe a été soumis à l'Académie Suisse des Sciences-Naturelles (ASSN). L'ASSN a invité 30 personnalités de la recherche, de l'économie et de l'administration fédérale à agir au sein de cet organe consultatif.

L'idée de ce mandat était la création d'un «Think-Tank» pour la recherche et les changements climatiques. Entre la recherche, l'économie et l'administration fédérale, une discussion serait à envisager concernant les résultats actuels de la recherche internationale, des problèmes qui s'imposent et finalement sur des solutions possibles, afin de les présenter aux administrations fédérales.

Le secrétariat de l'OcCC a été délégué à ProClim-: le forum sur le climat et le changement global de la ASSN, basé sur des synergies existantes. L'administration fédérale de sa part accompagne ce mandat au côté du OFEFP.

Order of OcCC

The Advisory Body for Climate Research of the Swiss Federal Government (OcCC) was appointed in 1996 by the Federal Department of Home Affairs and the Federal Department of the Environment, Transport, Energy and Communication. Its role is to formulate recommendations on questions regarding climate and global change for politicians and the federal administration.

The mandate to create this body was given to the Swiss Academy of Sciences (SAS), which invited approximately 30 persons from research, the private sector and the federal administration to participate in this body.

The idea behind this mandate was to form a «Think Tank» for research on climate and climate change at the intersection between private sector, federal administration and research. The results of the discussions on recent international research, problems and possible solutions are forwarded to the departments and offices concerned.

On the basis of already existing synergies, the secretariat is run by ProClim-, the SAS Forum for Climate and Global Change. The Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape provides federal representation.

OcCC – Mitglieder, Membres, Members

Mitglieder

Prof. Gian-Reto Plattner (Präsident)

Ständerat

Institut für Physik, Universität Basel

Dr. Thomas Bürki

Thomas Bürki GMBH, CH-8121 Benglen

Prof. Huw Cathan Davies

Laboratorium für Atmosphärenphysik, LAPETH
ETH Zürich

Gabi Hildesheimer

Direktorin, Oekologisch bewusste Unternehmen
CH-8035 Zürich

Prof. Ruth Kaufmann-Hayoz

Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine
Ökologie (IKAÖ), Universität Bern

Prof. Christian Körner

Botanisches Institut, Universität Basel

Dr. Nino Künzli

Institut für Sozial- und Präventivmedizin,
Universität Basel

Dr. Gerry Lemcke

Umweltgefahren, Swiss Re, CH-8022 Zürich

Prof. Urs Luterbacher

Institut Universitaire de Hautes Etudes Interna-
tionale (IUHEI), Université de Genève

Prof. André Musy

Institut d'aménagement des Terres et des Eaux,
EPF Lausanne

Prof. Hansruedi Müller

Forschungsinstitut für Freizeit und Tourismus,
Universität Bern

Dr. Ulrich Niederer

UBS Brinson, CH-8098 Zürich

Prof. Christian Pfister

Historisches Institut, Universität Bern

Prof. Heidi Schelbert-Syfrig

em. Universität Zürich, CH-3457 Wasen

Prof. Thomas Stocker

Klima und Umweltphysik, Physikalisches Institut
Universität Bern

Prof. Hans R. Thierstein

Geologisches Institut, ETH Zürich

Dorle Vallender

Nationalrätin, CH-9043 Trogen

Prof. Heinz Wanner

Geographisches Institut, Universität Bern

Prof. Alexander Wokaun

Allgemeine Energieforschung PSI, CH-5232 Villigen

Mitglieder mit beratender Stimme

Dr. Pierre Berlincourt

Bundesamt für Bildung und Wissenschaft (BBW)

Andreas Götz

Vizedirektor Bundesamt für Wasser und Geologie
(BWG), CH-2501 Biel

Daniel Keuerleber

Direktor MeteoSchweiz, CH-8044 Zürich

Hans-Jörg Lehmann

Leiter Stabstelle Ökologie
Bundesamt für Landwirtschaft, EVD/BLW

Dr. Pascal Previdoli

Bundesamt für Energie (BFE), CH-3003 Bern

Dr. Gilbert Verdan

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft,
(BUWAL), CH-3003 Bern

Dr. Jean-Bernard Weber

Schweizerischer Nationalfonds (SNF)

Beigezogene Expertinnen und Experten der Bundesverwaltung

Christian Albrecht

Staatssekretariat für Wirtschaft, CH-3003 Bern

Ursula Ulrich-Vöggtlin

Fachstelle Gesundheit und Umwelt
Bundesamt für Gesundheit (BAG), CH-3003 Bern

Claudia Guggisberg

Bundesamt für Raumplanung, CH-3003 Bern

Ex officio

Ms. Anne-Christine Clottu Vogel

Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften,
(SANW), CH-3011 Bern

Geschäftsstelle

Dr. Christoph Ritz

Wissenschaftlicher Leiter, ProClim-

Dr. Christian Plüss

Wissenschaftlicher Sekretär OcCC

Redaktion:

Dr. Christian Plüss, Sekretär OcCC

Traduction:

Jean-Jacques Daetwyler, Berne

Translation:

Margret Powell-Joss, Berne

Layout:

Alexander Reichenbach, Gabriele Müller-Ferch, ProClim-

Titelbild:

Beatrice Baumann, Bern

Druck:

Vögeli AG, Druck + Satz, CH-3550 Langnau

