

BUNDESAMT FÜR ENERGIE (BFE)

CO₂-REDUKTION DURCH BEEINFLUSSUNG DER TREIBSTOFFPREISE SCHLUSSBERICHT

BERN, 20. Nov. 2002

Mario Keller, Peter de Haan, René Zbinden (INFRAS)
Jürg Grütter (Grütter Consulting)
Walter Ott (**e**concept)

TREIBSTOFFPREISDIFFERENZIERUNG_SCHLUSSBERICHT-V2C.DOC



INFRAS

KONTAKTADRESSE:

INFRAS

MÜHLEMATTSTRASSE 45
CH-3007 BERN
t +41 31 370 19 19
f +41 31 370 19 10
BERN@INFRAS.CH

GERECHTIGKEITSGASSE 20
CH-8039 ZÜRICH

WWW.INFRAS.CH

ÜBERSICHT

VORWORT	7
ZUSAMMENFASSUNG	9
RESUME	21
1. AUFGABENSTELLUNG	35
2. AUSLEGEORDNUNG	37
3. VERBILLIGUNG DES DIESELS (STÄNDERATS-MOTION)	47
4. VARIANTE DER DIESELVERBILLIGUNG: FIXE DIFFERENZ	67
5. ALTERNATIVE FÖRDERUNGSMASSNAHMEN	73
6. GAS ALS TREIBSTOFF	89
7. BIOTREIBSTOFFE	99
ANNEX	117
GLOSSAR	126
LITERATUR	127

INHALT

VORWORT DES BUNDESAMTS FÜR ENERGIE	7
PREFACE DE L'OFFICE FEDERAL DE L'ENERGIE	8
ZUSAMMENFASSUNG	9
RESUME	21
1. AUFGABENSTELLUNG	35
1.1. AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG	35
1.2. ZUM AUFBAU DIESES BERICHTS	36
2. AUSLEGEORDNUNG	37
2.1. KENNGRÖSSEN DER TREND-ENTWICKLUNG	37
2.2. DIE ENTWICKLUNGEN IM MARKT DER PW UND DER LEICHTEN NUTZFAHRZEUGE	38
2.3. DIE FISKALISCHE BELASTUNG DER TREIBSTOFFE	41
2.4. DIE PREISE DER TREIBSTOFFE IM VERGLEICH ZUM AUSLAND	42
2.5. ZUR METHODIK DER ÖKONOMISCHEN BEURTEILUNG	45
3. VERBILLIGUNG DES DIESELS (STÄNDERATS-MOTION)	47
3.1. DER VORSCHLAG	47
3.2. ANALYSE AUSLÄNDISCHER PW-FLOTTEN	47
3.2.1. Methode	47
3.2.2. Ergebnisse	48
3.2.3. Interpretation, Fazit	52
3.3. UMSETZUNG, AUSWIRKUNGEN	53
3.3.1. Änderungen im PW-und Lieferwagen-Markt	53
3.3.2. Änderungen im Strassengüterverkehr	56
3.3.3. Tanktourismus im Diesel-Sektor	57
3.3.4. Benzinpreiserhöhungen zur Kompensation der Steuerausfälle	58
3.4. SENSITIVITÄT	60
3.5. AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT	61
3.6. OPPORTUNITÄTSKOSTEN DER MASSNAHME	64
3.7. FAZIT	64
4. VARIANTE DER DIESELVERBILLIGUNG: FIXE DIFFERENZ	67
4.1. DER VORSCHLAG	67
4.2. DIE AUSWIRKUNGEN	67
4.3. DIE UMWELTSEITIGEN ASPEKTE	69

4.4.	UMSETZUNGSASPEKTE	70
4.5.	OPPORTUNITÄTSKOSTEN DER MASSNAHME	70
4.6.	FAZIT	71
5.	ALTERNATIVE FÖRDERUNGSMASSNAHMEN	73
5.1.	EINLEITUNG	73
5.2.	ZUR WIRKUNGWEISE VON BONUS/MALUS-SYSTEMEN	73
5.3.	AUSGESTALTUNGSASPEKTE	74
5.4.	KONKRETISIERUNG	76
5.5.	VOLLZUGSASPEKTE	81
5.6.	MOTORFAHRZEUGSTEUERN NACH VERBRAUCH DIFFERENZIEREN?	84
5.7.	UMWELTASPEKTE	86
5.8.	OPPORTUNITÄTSKOSTEN DER MASSNAHME	87
5.9.	FAZIT	87
6.	GAS ALS TREIBSTOFF	89
6.1.	ÜBERSICHT	89
6.2.	ÜBERBLICK ENTWICKLUNG EUROPA	89
6.3.	LUFTSCHADSTOFF-EMISSIONEN	91
6.4.	TREIBHAUSGASEMISSIONEN	91
6.4.1.	Treibhauseffekt Erdgas	91
6.4.2.	Treibhauseffekt Biogas	93
6.5.	RAHMENBEDINGUNGEN DES EINSATZES VON GAS	93
6.6.	SZENARIO	94
6.7.	OPPORTUNITÄTSKOSTEN DER MASSNAHME	96
6.8.	FOLGERUNGEN	96
7.	BIOTREIBSTOFFE	99
7.1.	ÜBERSICHT BIOTREIBSTOFFE	99
7.2.	FÖRDERSTRATEGIEN AUSGEWÄHLTER LÄNDER	99
7.2.1.	Europäische Union	99
7.2.2.	USA	101
7.2.3.	Japan	102
7.2.4.	Brasilien	102
7.3.	STAND IN DER SCHWEIZ	103
7.4.	EMISSIONEN VON BIOTREIBSTOFFEN OHNE TREIBHAUSGASE	104
7.4.1.	Emissionen der Fahrzeuge	104

7.4.2.	Emissionen im Lebenszyklus	104
7.5.	TREIBHAUSEFFEKT VON BIOTREIBSTOFFEN	105
7.6.	WEITERE EFFEKTE VON BIOTREIBSTOFFEN	107
7.7.	KOSTEN VON BIOTREIBSTOFFEN	108
7.7.1.	Weltmarktpreise und Herstellkosten	108
7.8.	SZENARIEN FÜR BIOTREIBSTOFFE	110
7.8.1.	Szenario 1: Beimischung von 10% Ethanol im Benzin	110
7.8.2.	Szenario 2: Verkauf von E85	112
7.8.3.	Szenario 3: Verkauf von RME	112
7.9.	OPPORTUNITÄTSKOSTEN DER MASSNAHME	113
7.10.	FOLGERUNGEN BIOTREIBSTOFFE	114
ANNEX		117
ANNEX 1:	QUANTITATIVE ANGABEN ZUM SOG. GRUNDSZENARIO	117
ANNEX 2:	GRUNDLAGEN ZUR ANALYSE AUSLÄNDISCHER FLOTTEN	119
ANNEX 3:	ANALYSE REAKTION AUF KOSTENÄNDERUNGEN	122
ANNEX 4:	BERECHNUNG DER AUSWIRKUNGEN IM DIESELFÖRDERUNGSSZENARIO VAR. 1: DIESELVERBILLIGUNG UM 25 RP./L	123
ANNEX 5:	BERECHNUNG DER AUSWIRKUNGEN IM DIESELFÖRDERUNGSSZENARIO VAR. 2: FIXE DIFFERENZ VON 25 RP./L ZWISCHEN DIESEL UND BENZIN	125
GLOSSAR		126
LITERATUR		127

VORWORT DES BUNDESAMTS FÜR ENERGIE

Das CO₂-Gesetz und das Programm EnergieSchweiz schreiben für die CO₂-Emissionen quantitative Ziele vor: Die CO₂-Emissionen sollen im Vergleich zum Stichtag 1990 im Jahr 2010 um 10 Prozent reduziert werden, bei den Brennstoffen um 15 Prozent, bei den Treibstoffen um 8 Prozent. Heute sieht die Bilanz wie folgt aus: Der Brennstoffverbrauch hat in der Schweiz zwischen 1990 und 2001 um 3.7 Prozent abgenommen. Ohne Flugtreibstoffe hat der Treibstoffverbrauch im gleichen Zeitraum um 7.3 Prozent zugenommen. Dies ergibt bei den Treibstoffen eine Ziellücke von rund 15 Prozent oder 2 bis 2.5 Mio Tonnen CO₂. Um die Ziele zu erreichen, sind daher alle Massnahmen zur Emissionsminderung zu prüfen und, wenn sinnvoll und möglich, umzusetzen.

Die vorliegende Untersuchung wurde unter anderem aufgrund aktueller parlamentarischer Vorstösse zur haushaltsneutralen Differenzierung der Treibstoffbesteuerung durchgeführt. Diese Vorstösse zielen auf die Senkung der CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich. Gegenstand der Untersuchung ist die steuerliche Begünstigung von Diesel, Erd- und Flüssiggas sowie Biotreibstoffen mit Kompensation der Steuerausfällen auf der Benzinseite. Das Projekt wurde um die Frage der Fördermöglichkeiten energieeffizienter Personenwagen erweitert. Der Bericht dient als Input für die Erarbeitung einer Auslegeordnung für die weiteren Arbeiten der Verwaltung.

Die Untersuchung wurde von einer Arbeitsgruppe begleitet, bestehend aus Vertretern des Bundesamts für Energie BFE, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bundesamt für Strassen ASTRA, Bundesamt für Raumentwicklung ARE, Eidgenössische Finanzverwaltung EFV, Oberzolldirektion OZD, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA, Erdöl-Vereinigung EV und Verband der Schweizerischen Gasindustrie SVG. Für den Inhalt der Studie sind alleine die Auftragnehmer verantwortlich. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden in der Arbeitsgruppe zum Teil kontrovers beurteilt und decken sich nicht notwendigerweise mit der Auffassung der einzelnen Arbeitsgruppenmitglieder. Die Erdöl-Vereinigung hat grundsätzliche Vorbehalte zum Vorgehen und zum Bericht.

PREFACE DE L'OFFICE FEDERAL DE L'ENERGIE

La loi sur le CO₂ et le programme SuisseEnergie comportent des objectifs chiffrés. D'ici à 2010, les émissions de CO₂ doivent être dans l'ensemble réduites de 10 % par rapport à 1990, plus précisément de 15 % pour les émissions dues aux agents combustibles et de 8 % pour celles dues aux carburants. Le bilan actuel est contrasté. Car si la consommation de combustibles a diminué en Suisse de 3,7 % entre 1990 et 2001, celle de carburant – sans le kérosène – a augmenté de 7,3 % au cours de la même période. Dans le cas des carburants, l'écart par rapport aux objectifs fixés avoisine 15 %, soit 2 à 2,5 millions de tonnes de CO₂. Afin d'y remédier, il s'agit de passer en revue les mesures susceptibles de réduire les émissions, et d'appliquer celles qui sont à la fois judicieuses et réalisables.

La présente étude a notamment pour but de répondre aux récentes motions parlementaires préconisant de réduire les rejets de CO₂ dans le domaine des transports par une différenciation – sans incidence fiscale – de l'imposition des carburants. Elle examine donc la diminution des taxes grevant le diesel, le gaz naturel et le gaz de pétrole liquide ainsi que les biocarburants, diminution couplée au renchérissement de l'essence pour compenser les pertes fiscales. En outre, le projet prend en compte les possibilités de promouvoir les véhicules à bon rendement énergétique. En somme, le rapport se veut une contribution à l'analyse nécessaire avant que l'administration n'entreprenne de nouveaux travaux.

Un groupe de travail a accompagné la réalisation de ce document. Y étaient représentés les organismes suivants: Office fédéral de l'énergie OFEN, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP, Office fédéral de l'aménagement du territoire ARE, Administration fédérale des finances AFF, Direction générale des douanes DGD, Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherches EMPA, Union pétrolière UP et Association suisse de l'industrie gazière ASIG. Les mandataires portent seul la responsabilité du contenu de cette étude. Ajoutons que ses résultats ont fait l'objet d'appréciations controversées au sein du groupe de travail, et qu'ils ne reflètent pas nécessairement l'opinion de chacun de ses membres. Ainsi, l'Union pétrolière a exprimé des réserves de fond quant à la procédure adoptée et au rapport réalisé.

ZUSAMMENFASSUNG

Ausgangslage, Fragestellung

Der Ständerat hat am 6. März 2002 einer Motion der UREK zugestimmt, die eine haushaltsneutrale Verbilligung von klimafreundlichen Treibstoffen zur Minderung des CO₂-Ausstosses im Verkehrsbereich vorschlägt und „die Besteuerung des Dieselöls sowie des als Treibstoff zu verwendenden Erd-, Flüssig- und Biogases signifikant – mindestens aber um 25 Rappen (Diesel) bzw. 50 Rappen (Erd-, Flüssig- und Biogas)“ senken will. Das Bundesamt für Energie (BFE) hat diese Motion zum Anlass genommen, die Auswirkungen dieses Vorschlags untersuchen zu lassen. Gleichzeitig sollen auch alternative Massnahmen erörtert werden, welche die Energieeffizienz steigern bzw. die CO₂-Emissionen reduzieren sollen. Neben der Verbilligung von Diesel soll namentlich die gezielte Förderung von effizienten Fahrzeugen sowie die Förderung von alternativen Treibstoffen, insbesondere Gas und Bio-Treibstoffen untersucht werden. Letzteres verlangt auch die Motion der UREK-Kommission des Nationalrates vom 20. Aug. 2002.

Fakten zur Ausgangslage

Im CO₂-Gesetz vom 8.10.1999 sind rechtlich verbindliche Reduktionsziele für die energiebedingt bedingten CO₂-Emissionen verankert. Diese müssen bis 2010 insgesamt um 10% unter das Niveau von 1990 gesenkt werden, für Treibstoffe gilt das Teilziel von minus 8%. Gemäss Emissionsinventar ist mit einem Anstieg der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen um rund 13% gegenüber 1990 zu rechnen, bei den PW beträgt die Zunahme rund 5%. Deshalb ist eine Ziellücke von rund 2.5 Mio t CO₂-Emissionen absehbar. Gemäss internationaler Konvention sind für die CO₂-Emissionen die Absatzzahlen (und nicht die nur modellmässig ermittelbaren Verbräuche) relevant. Namentlich in kleinen Ländern wie der Schweiz können zwischen Verbrauch und Absatz namhafte Differenzen bestehen. Eine wichtige Erklärungsgrösse besteht im sog. Tanktourismus, der sich aufgrund unterschiedlicher Preise in angrenzenden Ländern ergibt. In der Schweiz herrscht gegenwärtig Benzin-Export (weil Benzin in der Regel günstiger ist als in den Nachbarländern), beim Diesel ist es umgekehrt.

Dieselfahrzeuge verbrauchen weniger Treibstoff als Fahrzeuge mit einem Benzinmotor. Im Direktvergleich kann dieser Vorteil zwischen 20 und 30% liegen. Dies motiviert letztlich den eingangs erwähnten ständerätlichen Vorstoss, um damit einen Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen zu leisten. Weil die neuzugelassenen Diesel-PW aber grösser und schwerer als die Benziner sind, liegt der bestandesgewichtete Vorteil zwischen 15% und 20%. Wegen der höheren Kraftstoffdichte beträgt der CO₂-Vorteil im Mittel knapp 10%.

Die Vorschläge zur CO₂-Reduktion sind in der Regel an die Bedingung der Aufkommensneutralität (Haushaltsneutralität) gebunden. Die Erträge machen heute – bei Absatzzahlen im Jahr 2000 von 4 Mio t Benzin bzw. 1.3 Mio t Diesel – rund 5 Mrd CHF aus (3.9 Mrd CHF von Benzin, 1.1 Mrd. CHF von Diesel). Die heutige Fiskalbelastung beträgt beim Benzin rund 83 Rp./l und beim Diesel 86 Rp./l. Diese scheinbare Bevorzugung von Benzin ist faktisch eine bereits heute existierende Privilegierung von Diesel, denn pro kg Treibstoff beträgt die Benzin-Belastung CHF 1.12, beim Diesel sind es CHF 1.03 (oder CHF 0.356 /kg CO₂ beim Benzin bzw. CHF 0.327/kg CO₂ beim Diesel).

Verbilligung des Diesels (Ständerats-Motion)

Die ständerätlichen Motion will den Dieselpreis um mindestens 25 Rp. senken. Dabei soll die Massnahme haushaltsneutral erfolgen, das heisst, die Steuerausfälle sollen über den Benzinpreis wettgemacht werden. Das hätte im Verkehrsmarkt im wesentlichen vier Effekte:

- › Der vordergründigste – und beabsichtigte Effekt besteht darin, dass die Verbilligung des Diesels zu einer substanziellen Veränderung der PW-Flotte führt. Aufgrund eines Vergleichs mit der Entwicklung im Ausland wird erwartet, dass der Dieselanteil an den Neuwagen innert weniger Jahre von derzeit gut 13% (2001) auf rund 60% (2010) ansteigt. Damit würden rund 40% der Fahrzeug-Kilometer im Jahr 2010 durch Diesel-PW zurückgelegt (statt 17% in einer unterstellten Trendentwicklung). Auch bei den Lieferwagen wäre mit einem erhöhten Diesel-Anteil zu rechnen. CO₂-mässig wäre der Effekt aber vergleichsweise bescheiden: es würden rund 0.15 Mio t CO₂ reduziert – bei einer Ziellücke von 2.5 Mio t.
- › Eine zweite wesentliche Änderung ergibt sich im Strassengüterverkehr: Durch die Verbilligung des Diesels werden die Transportkosten gesenkt. Dadurch wäre tendenziell mit Mehrverkehr zu rechnen, der sich allerdings in Grenzen halten dürfte. Es ist festzustellen, dass der Güterverkehr von einer Massnahme profitiert, der keine Leistung (und damit Rechtfertigung) gegenübersteht. Deshalb muss von einem Steuergeschenk gesprochen werden, welches von der Anlage her mit der schweizerischen Verkehrspolitik (Stichwort Verlagerungspolitik im Transitverkehr) inkohärent ist. Unmittelbar spürbar werden die Steuerausfälle, die über den Benzinpreis aufzufangen sind.
- › Eine Dieserverbilligung um 25 Rp. würde – drittens – zu einer Umkehr des Tanktourismus im Verkehr zu den Nachbarstaaten führen. Wie Benzin würde neu auch Diesel „exportiert“. Als Konsequenz davon wäre mit zusätzlichen Steuererträgen zu rechnen, und der Benzinpreis müsste weniger stark angehoben werden. Allerdings würden der Schweiz auch die

entsprechenden CO₂-Emissionen angelastet. Die Berechnungen haben ergeben, dass diese absatzseitige CO₂-Mehremission die verbrauchsseitige Minderemission deutlich übertrifft.

› Weil die Dieselerbilligung haushaltsneutral umgesetzt werden soll, müssen die Steuerausfälle über Benzinpreiserhöhungen wettgemacht werden. Die Berechnungen ergaben, dass kurzfristig der Benzinpreis um rund 6 Rp. erhöht werden müsste. Weil aber die Steuerausfälle innert weniger Jahre markant ansteigen, muss auch der Benzinpreis schnell angehoben werden, auf rund 16 Rp. im Jahr 2010. Das wiederum bewirkt Minderverkehr bei den Benzin-PW und gleichzeitig Rückgang des Benzin-Tanktourismus, was weitere Steuerausfälle zur Folge hat. Dies führt zu einer unheilvollen zeitlichen Dynamik: Weil der Benzinverbrauch laufend zurückgeht und gleichzeitig die zu kompensierenden Steuerausfälle immer weiter ansteigen, steigt auch der benötigte Preiszuschlag beim Benzin an. Es ergibt sich ein eigentlicher Spiraleffekt. Die nötige Erhöhung für 2010 dürfte deshalb deutlich über die erwähnten 16 Rp. hinausgehen, weil die Basis immer schmaler wird, auf welche die Steuerausfälle aus dem Dieselmotorbereich – und in der Folge auch jene aus dem Benzinsektor – überwältigt werden können. Dabei bleibt die CO₂-Bilanz negativ, weil die absatzseitige Minder-Emission beim Benzin die diesel-bedingte Mehr-Emission nicht zu kompensieren vermag. Netto bleibt für 2010 eine Mehremission von 0.5 Mio t. Die Massnahme ist deshalb kontraproduktiv und nicht zielführend.

Neben diesen Auswirkungen auf den Verkehrsmarkt, die CO₂-Emissionen und die fiskalische Seite ist auch die Lufthygiene in Betracht zu ziehen. Der geringeren CO₂-Emission von Dieselfahrzeugen im Vergleich mit Benzinfahrzeugen steht eine beträchtliche Mehremission von Russpartikeln (Faktor 100 bis 1000) gegenüber; auch die NO_x-Emissionen, die zur Ozonbildung beitragen, sind höher (Faktor 3 bis 5). Zwar wird die neueste Gesetzgebungsstufe (EURO-4 ab dem Jahr 2006) die NO_x- wie auch die Partikelemissionen von Dieselfahrzeugen weiter reduzieren. Aber erst wenn Dieselfahrzeuge mit Partikelfilter ausgerüstet werden, sinkt das Partikelniveau massgeblich ab (um einen Faktor 99). Solche Fahrzeug-Modelle sind heute auf dem Markt verfügbar, die Abgasstufe EURO-4 garantiert aber den Einsatz von PM-Filtern nicht. Ähnliches gilt für die NO_x-Emissionen: erst wenn die Fahrzeuge (zu einem späteren Zeitpunkt) mit DeNO_x-Systemen ausgerüstet sein werden, wird das NO_x-Emissionsniveau massiv absinken.

Die Partikel werden inzwischen auch im Kontext Treibhausgasproblematik thematisiert. Die Grundfrage lautet, ob der abkühlende Effekt der CO₂-Minderung beim Ersatz von Benzin durch Dieselfahrzeuge grösser ist als der erwärmende Effekt aufgrund der zusätzlichen Russmissionen. Eine US-Studie folgert, dass die Dieselförderung vieler europäischer Staaten

bezüglich Klimaerwärmung kontraproduktiv ist. Erst Personenwagen, die mit einem Partikelfilter ausgestattet sind, sind aus einer integralen Klima-Optik, welche nicht nur CO₂ ins Kalkül aufnimmt, förderungswürdig.

Variante der Dieserverbilligung: fixe Differenz von 25 Rp. zwischen Diesel und Benzin

Aufgrund der Analyse des ursprünglichen Vorschlags stellt sich die Frage, ob die Dieserverbilligung nicht ohne negative Auswirkungen umgesetzt werden kann. Eine mögliche Alternative besteht darin, dass nicht die fiskalische Belastung des Diesels um einen fixen Betrag reduziert wird, sondern das Verhältnis zwischen Benzin- und Dieselpreis eine fixe Differenz aufweisen soll. Die Bedingung der Aufkommensneutralität soll dabei aufrechterhalten werden.

Mit diesem Vorschlag wird vor allem darauf abgezielt, die negativen Effekte auf die Marktverhältnisse (Benzinmarkt, Tanktourismus) zu vermeiden.

Das Umsetzungsmuster mit einer fixen Differenz zwischen zwei Treibstoffen wurde bereits bei der Einführung des bleifreien Benzins im Zeitraum 1985 bis 2000 erfolgreich umgesetzt. Das Prinzip besteht darin, dass die Differenz umgekehrt proportional zum Absatz auf die beiden Produkte aufgeteilt wird.

Wie beim ersten Vorschlag sind auch hier ähnliche Effekte zu erörtern:

- › Die Auswirkungen auf die PW-Flotte dürften ähnlich sein wie im ersten Vorschlag, weil die Preisdifferenz zwischen Diesel und Benzin auch hier 25 Rp. beträgt, auch wenn die absoluten Treibstoff-Preise anders ausfallen. Aufgrund der Mengenverhältnisse würde der Dieselpreis anfänglich um rund 20 Rappen gesenkt, der Benzinpreis um 5 Rp. erhöht; bereits 2005 läge der Dieselanteil bei gut 30%, d.h. die Belastung würde um je 3 Rp. erhöht (Diesel -17 Rp., Benzin +8 Rp.), und im Jahr 2010 wäre der Diesel-Anteil bei knapp 50%, somit müsste die Steuerbelastung erneut um je 4 Rp. angehoben werden (Diesel -13 Rp., Benzin +12 Rp.).
- › Der Einfluss auf den Güterverkehr wäre etwas geringer als beim ersten Vorschlag, und er wird sich mit der Zeit wieder zurückbilden, weil auch der Dieselpreis nach und nach wieder angehoben wird. Allerdings werden auch hier Signale gesetzt, die mit der Verlagerungspolitik nicht im Einklang stehen.
- › Der Tanktourismus spielt auch bei diesem Vorschlag eine Rolle: Zu Beginn wird der Tanktourismus insgesamt zunehmen. Die Preise von Diesel und Benzin werden aber wegen der „Dieselisierung“ des Fahrzeugparks über die Jahre zwangsläufig angehoben. Absehbar ist, dass der Tanktourismus (und damit die Steuererträge aus dem Tanktourismus) kurzfristig

zwar ansteigt, mittelfristig aber unter das heutige Niveau sinkt. Die damit verbundenen Steuerausfälle sind deshalb mit einer Verlagerung der Belastung auf inländische Konsumenten verbunden. Mittelfristig werden die CO₂-Emissionen nicht nur verbrauchs-, sondern auch absatzmässig zurückgehen. Somit wird das Ziel der (der Schweiz angelasteten) CO₂-Emissionsminderung in dieser Variante erreicht, wenn auch der Beitrag von 0.23 Mio t, d.h. weniger als 10% zur Schliessung der Ziellücke von 2.5 Mio t CO₂ bescheiden wirkt vor dem Hintergrund des respektablen Eingriffs ins Preisgefüge.

Theoretisch lässt sich die Massnahme ohne grundsätzliche Hindernisse umsetzen. Die OZD hat die Machbarkeit bei der Einführung des bleifreien Benzins nachgewiesen. Bei der Umsetzung gilt es allerdings die „Aufkommensneutralität“ konkret zu bestimmen, was aufgrund des sich ändernden Einflusses des Tanktourismus nicht trivial sein wird.

Diese Variante der Dieserverbilligung hat gegenüber dem ersten Vorschlag den Vorteil, dass eine „Bremse“ eingebaut ist und die Kosten der Dieserverbilligung nicht grenzenlos einer Konsumentengruppe (den Benzinfahrenden) aufbürdet. Auch bei dieser Variante kommt der Strassengüterverkehr ohne eigene Sonderleistung und damit ohne besondere Rechtfertigung in den Genuss einer Steuererleichterung.

Umweltseitig fällt die Beurteilung praktisch gleich aus wie jene der ersten Variante. Auch hier gilt, dass erst Personenwagen, die mit Abgasnachbehandlungssystemen (wie Partikelfilter und, sobald marktreif verfügbar, DeNox-Systemen) ausgestattet sind, aus gesundheitlicher Sicht sowie aus einer integralen Klima-Optik, welche nicht nur CO₂ berücksichtigt, förderungswürdig sind.

Bonus/Malus-Systeme

Eine Alternative zur allgemeinen Dieselförderung über den Treibstoffpreis sind Bonus/Malus-Systeme. Denkbar sind insbesondere die Einführung einer nach Energieverbrauch differenzierenden Steuer, die beim Fahrzeugkauf, d.h. bei Neuwagen ansetzt (z.B. eine Anpassung der Automobilsteuer) und die Differenzierung der (kantonalen) Motorfahrzeugsteuer. Ein Bonus-Malus-System hat gegenüber der allgemeinen Dieselförderung über den Treibstoffpreis entscheidende Vorteile:

- › gezielte Auswahl des Fördersubjekts (effiziente und ggf. emissionsarme Fahrzeuge),
- › keine (ungerechtfertigte) Bevorzugung des Güterverkehrs,
- › kein Eingriff ins internationale Preisgefüge und damit den Tanktourismus.

Dazu lässt sich festhalten:

- › Da sich eine Differenzierung der Verkaufssteuer (oder Automobilsteuer) direkter auf den Kaufpreis auswirkt, wird deren Wirkung höher eingeschätzt als jene einer Differenzierung der Motorfahrzeugsteuern, insbesondere dann, wenn sie mit flankierenden Massnahmen (Marketing) gekoppelt wird. Der Lenkungseffekt einer Differenzierung der Motorfahrzeugsteuern ist aufgrund der indirekten und längerfristigen Wirkung relativ gering. Die internationalen Erfahrungen zeigen, dass von einer Differenzierung der Automobilsteuer eine höhere Wirkung zu erwarten ist als von der Differenzierung der Motorfahrzeugsteuern.
- › Zur Erzielung einer möglichst hohen Wirkung sollte die Differenzierung beim Kauf des Fahrzeuges spürbar sein, flexibel gestaltet werden und mit flankierenden Massnahmen (Information, Kommunikation) verbunden werden.
- › Als Bemessungsgrundlage bietet sich die Energieetikette für Personenwagen an, die ab 2003 eingeführt wird. Sie umfasst 7 Klassen (A-G) und beruht auf dem Energieverbrauch bzw. den CO₂-Emissionen. Das Ziel der Energieetikette ist ein reduzierter Energieverbrauch der Fahrzeuge via verbesserte Konsumenteninformation und dadurch Beeinflussung des Kaufverhaltens. Dessen Effekt wird durch ein ergänzendes Bonus-Malus-Anreizsystem massiv verstärkt. Durch ein verändertes Kaufverhalten ergibt sich mit der Zeit auch eine Angebotsanpassung der Hersteller resp. Importeure, was einen induzierten Effekt darstellt.
- › Heute fallen rund 9% der Neufahrzeuge in die effizienteste Kat. A. Das sind fast ausschliesslich Dieselfahrzeuge. Ein Bonus-Malus-System ist demzufolge vor allem eine Dieselförderung. Gleichzeitig wird es aber auch im Benzinbereich zu einer Effizienzzunahme kommen, allerdings weniger wegen des Bonus' als vielmehr durch das Vermeiden des Malus'. Damit auch Benziner in den Genuss eines Bonus gelangen, wären auch Kat. B-Fahrzeuge zu belohnen. Für andere Treibstoffarten müssten allenfalls Sonderregelungen getroffen werden (z.B. Bonusberechtigung von Gasfahrzeugen aufgrund lufthygienischer Argumente).
- › Zur Ausgestaltung: In jedem Fall sollte ein Bonus-Malus-System aufkommensneutral ausgestaltet sein und eine spürbare Differenzierung aufweisen. Zur Illustration wird ein Fördermodell mit einem Bonus von 3000 CHF für alle Fahrzeuge der Kategorie A unterstellt. Zur Kompensation müsste bei den Fahrzeugen der Kat. E bis G ein Malus von rund 850 - 900 CHF erhoben werden.
- › Eine quantitative Einschätzung der Auswirkung ist nur näherungsweise machbar, weil kaum empirische Grundlagen zu Substitutionselastizitäten bestehen. Aufgrund von Kostenüberlegungen wurde hergeleitet, dass der Lenkungseffekt bzgl. Energieeffizienz im

Umfang durchaus vergleichbar ist mit der Dieselpreisreduktion – bei geringeren Kosten, einerseits durch Verlagerung in Richtung A-Kategorie (sprich Diesel), andererseits durch Effizienzsteigerung innerhalb der Segmente (d.h. auch innerhalb der Benzinfahrzeuge).

- › Vorbehalte bleiben aus Umweltoptik wegen der faktischen Dieselförderung bzw. der zugehörigen Partikel- und NO_x-Problematik. Aus Umweltsicht müssten deshalb lufthygienischen Zusatzanforderungen eingeführt werden: förderungswürdig sind Dieselfahrzeuge nur, wenn sie die EURO-4-Grenzwerte einhalten und mit Abgasnachbehandlungssystemen wie Partikelfilter (und später DeNO_x-Systemen) ausgerüstet sind.
- › Vollzugsseitig stehen dem keine grundlegenden Hindernisse im Weg, da für Neufahrzeuge die nötigen Typeninformationen vorliegen. Für die Einführung eines Bonus-Malus-Systems auf Bundesebene bedarf es jedoch einer neuen gesetzlichen Grundlage oder zumindest einer Gesetzesanpassung, falls die Automobilsteuer als Basis verwendet wird. Der Vollzug kann zwar etablierte Prozeduren nutzen, wird aber aufwendiger, weil für jedes importierte Fahrzeug der Bonus-Malus bzw. die Automobilsteuer fahrzeugspezifisch entsprechend seiner Klassierung gemäss Energie-Etikette und seinem Abgasverhalten festgelegt werden müsste.
- › Ein Bonus-Malus-System bei der Motorfahrzeugsteuer kann grundsätzlich wie das bei der Automobilsteuer praktizierte Modell ausgestaltet werden. Der Lenkungseffekt einer Differenzierung der Motorfahrzeugsteuern ist aufgrund der indirekten und längerfristigen Wirkung jedoch relativ gering. Der Gesamtbeitrag dürfte auch deshalb wesentlich geringer sein, weil kaum damit zu rechnen ist, dass alle Kantone das gleiche Differenzierungsmodell einführen würden. Vollzugsseitig ist mit grösserem Aufwand bzw. Hindernissen zu rechnen als bei einem Bundesmodell, da das System auch für Altfahrzeuge gelten würde. Das setzt voraus, dass auch für Altfahrzeuge die nötigen Informationen (Energieverbrauch und CO₂-Emission) ermittelt und die Klassierung gemäss Energie-Etikette im nachhinein bestimmt werden müsste. Ausserdem müssten die lufthygienischen Anforderungen an die Abgasemissionen fahrzeugspezifisch kontrolliert werden, was den Vollzug noch einmal erschweren würde.

Gas als Treibstoff

- › Bei der Betrachtung von Gasfahrzeugen unterscheidet man grundsätzlich zwischen zwei Kraftstoffen: Flüssiggas (LPG) und Erd-/Biogas. Ca. 40% des Weltmarktangebotes von LPG resultiert als ein Nebenprodukt von Raffinerieoperationen und 60% aus der Separierung von Naturgasprodukten. LPG wird primär bei der Umrüstung von Ottomotoren benützt.

Bio- oder Kompogas wird aus landwirtschaftlichem Mähgut, Gülle und organischen Abfällen gewonnen.

- › Erdgasfahrzeuge sind mit unterschiedlichen Antriebsarten (bivalent, monovalent) erhältlich. Neuere Fahrzeugtypen (spätestens ab Euro 4) sind innerhalb eines angemessenen finanziellen Rahmens praktisch nicht mehr umrüstbar. Dies bedingt in Zukunft den Einsatz von speziell auf den Gasbetrieb konstruierten Fahrzeugen.
- › Der Betrieb von Gasfahrzeugen bedingt den Aufbau einer Tankstelleninfrastruktur. In einer ersten Phase führt das Fehlen einer solchen Infrastruktur meist zum Einsatz von Gasfahrzeugen bei Transportunternehmen, welche lokal operieren und über eigene Betankungsmöglichkeiten verfügen (z.B. Busbetriebe, Taxis).
- › Die EU sieht Erdgas mittelfristig mit einem hohen Wachstumspotenzial als Treibstoff, primär aus Gründen der Versorgungssicherheit und der Diversifizierung der Anbieter.
- › Bisher besteht in der Schweiz nur ein kleines Netz von Erdgastankstellen. Für eine Verbreitung auch bei Individualkunden ohne eigene Betankungseinrichtung ist eine deutliche Ausdehnung der Betankungsinfrastruktur nötig.
- › Das Angebot an Gasfahrzeugen, gerade im Personenwagenbereich, ist stark beschränkt. Angesichts der prognostizierten Entwicklung der Gasfahrzeuge in Europa kann eine gemässigte Ausdehnung des Angebotes bis 2010 und eine weitergehende Ausdehnung bis 2020 in Richtung vergleichbare Fahrzeugpalette wie von Dieselfahrzeugen erwartet werden.
- › Die Luftschadstoffemissionen von Erdgas sind tiefer als bei vergleichbaren Diesel- oder Benzinmotoren.
- › Die Treibhausgasemissionen von Erdgas sind bei leichten Fahrzeugen etwa 10-15% geringer als diejenigen von Dieselmotoren und 15-25% geringer als diejenigen von Benzinmotoren. Beim Vergleich mit schweren Dieselfahrzeugen resultiert kein Vorteil von Gas bezüglich THG-Emissionen.
- › Biogas weist klar tiefere THG-Emissionen aus. Das Produktionspotenzial in der Schweiz entspricht einem Ersatz von ca. 80 Millionen Liter Benzin (dies entspräche ca. einer potenziellen Reduktion von 200 000 Tonnen CO₂/Jahr). Das Problem von Biogas ist allerdings, dass gegenwärtig die Herstellung von Elektrizität wirtschaftlich attraktiver ist als die Herstellung von Treibstoff, dies trotz Erlass der Treibstoffabgabe.
- › Werden Erdgas und Biogas steuerlich gleichgestellt, d.h. werden identische Steuerreduktionen erlassen, so ist in der Schweiz hergestelltes Biogas nicht konkurrenzfähig im Vergleich zu Erdgas. Die Erdgasförderung könnte so zu einer Behinderung der Förderung des

ökologisch und vom CO₂ her sinnvollerem Einsatzes von Biogas führen. Eine Abstufung der Steuerbefreiung in Abhängigkeit des Anteils regenerativ erzeugten Methans ist möglicherweise eine Lösung für diesen Konflikt. Vereinbarungen zwischen Biogasanbietern und der Gaswirtschaft, welche parallel zum Marktzutritt des Erdgases auch den Marktzutritt für Biogas unter Berücksichtigung seines kostenseitigen Handicaps ermöglichen, sind ein weiterer Lösungsansatz.

- › Das Szenario einer Gasförderung erweist sich als gangbarer Weg. Durch diese Massnahme könnten im Jahre 2010 36'000 t und im Jahr 2020 rund 170'000 t CO₂ eingespart werden. Zum Vergleich: in den Dieselförder-Szenarien wird die CO₂-Reduktion per 2010 auf rund 300'000 t geschätzt, jene per 2020 auf 350'000 bis 400'000 t. Bei einer zusätzlichen Förderung von Biogas und einer angenommenen Marktdurchdringung im Gasmarkt von 10%, resp. 20% des Gastreibstoffes als Biogas würde der CO₂-Effekt auf 52'000 (2010) resp. 350'000 t CO₂ (2020) anwachsen.

Biotreibstoffe

- › Biotreibstoffe im Transportsektor sind primär Bio-Ethanol und Biodiesel. Ethanol wird primär aus zucker- und stärkehaltigem Pflanzenmaterial resp. aus Holzbiomasse hergestellt. Biodiesel wird aus pflanzlichen Ölen, tierischen Fetten und aus rezyklierten Fetten hergestellt. Ethanol wird normalerweise dem Benzin beigemischt, während Biodiesel bis heute mehr als Alleintreibstoff verbreitet ist, obwohl auch dieser dem normalen Diesel beigemischt werden kann.
- › Verschiedene Länder, v.a. aber die EU planen eine verstärkte Nutzung von Biotreibstoffen. Dies wird u.a. als Massnahme zur Reduktion der CO₂-Emissionen des Verkehrssektors betrachtet, v.a. aber auch als Instrument zur Verbesserung der Versorgungssicherheit. Die EU hat aber die von der Kommission deklarierten Ziele als nicht-bindend erklärt und die EU Umweltbehörde äussert sich generell kritisch zum Vorhaben. Auch wird der Treibhauseffekt als eher gering beurteilt, infolge der signifikanten N₂O - Emissionen beim Anbau von Biotreibstoffen.
- › Bei den Betriebsemissionen weisen Biotreibstoffe keine signifikanten Vor- oder Nachteile gegenüber konventionellen Treibstoffen auf.
- › Betrachtet man die vorgelagerten Emissionen weisen Biotreibstoffe Nachteile bezüglich Eutrophierung, Säurebildung, Ozonbildungspotenzial als auch bezüglich der Zerstörung der Ozonschicht auf.

- › Der Treibhauseffekt von Biotreibstoffen ist klar positiv bei der Betrachtung der reinen Betriebsemissionen resp. bei einer absatzorientierten Betrachtung von CO₂-Emissionen und einem Import der Biotreibstoffe.
- › Der Treibhauseffekt ist auch bei einer Betrachtung der vorgelagerten Prozesse positiv, aber in geringerem Ausmass (v.a. bei Rapsmethylester [RME], wo bedingt v.a. durch N₂O-Emissionen im Vergleich zu Diesel je nach Anbaumethode kein positiver Treibhauseffekt mehr erzielt wird).
- › Die Szenarien¹ RME und E85 erweisen sich als nicht gangbar: RME aufgrund der sehr hohen CO₂-Vermeidungskosten und der negativen lokalen Umweltwirkung, und das Szenario E85 aufgrund der Fahrzeugumstellkosten und den zusätzlichen Infrastrukturkosten.
- › Das Szenario einer Beimischung von 10 Volumenprozenten Ethanol (E10) erweist sich als gangbarer Weg. Durch diese Massnahme könnten im Jahre 2010 rund 400'000 bis 450'000 t CO₂-Emissionen vermieden werden, also mehr als von einer Dieselerbilligung erwartet werden kann.
- › Ethanol kann auch in Diesel zugemischt werden. Hier sind allerdings die Erfahrungen noch beschränkt. Sollten die Reduktionskosten nicht wesentlich höher liegen als bei der Beimischung zu Benzin würde hier nochmals ein CO₂-Reduktionspotenzial in der gleichen Grössenordnung wie bei der E10-Variante mit Benzin vorliegen.

Ein selektiver Quervergleich

Die bisherigen Ausführungen haben die verschiedenen Möglichkeiten jeweils einzeln diskutiert, ihre Potenziale bezüglich CO₂-Reduktion sowie weitere Vor- und Nachteile wie weitere Umweltauswirkungen, Vollzugsaspekte etc. erörtert. Abschliessend soll ein kurzer – allerdings selektiver – Quervergleich angefügt werden. Dieser Quervergleich betrachtet die verschiedenen Möglichkeiten lediglich unter einem bestimmten Aspekt, nämlich dem der Allokationseffizienz, d.h. inwieweit werden die „theoretisch“ verfügbaren Mittel dort eingesetzt, wo sie die grösstmögliche Wirkung bezüglich CO₂-Reduktion erzielen. Als Indikator für die Beurteilung dienen die Opportunitätskosten pro vermiedene Tonne CO₂ der jeweiligen Massnahme. Opportunitätskosten sind keine „realen“ Kosten im herkömmlichen Sinn, sondern existieren bei den diskutierten Massnahmen in dem Sinne, dass aufgrund der Bedingung der Haushaltsneutralität die steuerlichen Einnahmehausfälle (z.B. als Folge der Dieselpreissenkung) durch anderweitige Preiserhöhungen (z.B. beim Benzin) kompensiert

1 RME: Rapsmethylester; E85: Benzin/Ethanol- Mischung mit 85% Ethanol (Volumenanteil).

werden müssen. Konkret wird die erwartete relative Wirkung (d.h. CO₂-Reduktion) mit der nötigen Zusatzbelastung (infolge Preiserhöhung) verglichen. Die nachstehende Tabelle zeigt die Opportunitätskosten pro Tonne CO₂ der verschiedenen erörterten Massnahmen.

OPPORTUNITÄTSKOSTEN DER MASSNAHMEN			
Massnahme	CO₂-Wirkung 2010 (in t CO₂)	Opportunitätskosten in Mio CHF	Opportunitätskosten pro Tonne CO₂
Dieselförderung (Verbilligung 25Rp; Verbrauchsprinzip)	306 000 t	530 Mio CHF	1 700 CHF/t CO ₂
Variante fixe Differenzierung Die- selverbilligung (Verbrauchsprin- zip) ²	275 000 t	400 Mio CHF	1 500 CHF/t CO ₂
Bonus/Malus	275 000 t	90 Mio CHF	330 CHF/t CO ₂
Erdgasförderung	36 000 t	30 Mio CHF	900 CHF/t CO ₂
Kombinierte Bio- gas/Erdgasförderung	52 000 t	40 Mio CHF	800 CHF/t CO ₂
Ethanolbeimischung (E10); impor- tiertes Ethanol ³	730 000 t	220 Mio CHF	300 CHF/t CO ₂
Ethanolbeimischung (E10); schweizerisches Ethanol	730 000 t	490 mio CHF	670 CHF/t CO ₂
RME Förderung ⁴	<1'000 t (800 t)	5 mio CHF	6 300 CHF/t CO ₂

Nach RME ist Dieselförderung die Massnahme mit den höchsten Opportunitätskosten. Am günstigsten ist Ethanolförderung (ohne Bevorzugung von schweizerischem Ethanol), das Bonus/Malus System und eine kombinierte Biogas/Erdgasförderung. Gesamthaft könnten mit allen Massnahmen ca. die Hälfte der Ziellücke von 2.5 mio t CO₂ gedeckt werden. Bei einer Beimischung von Ethanol zu Diesel würde nochmals ein CO₂-Reduktionspotenzial in der Grössenordnung von ca. 400'000 t CO₂ vorliegen.

Es muss hier klar darauf hingewiesen werden, dass dies nur die Opportunitätskosten von CO₂ umfasst und keine volkswirtschaftliche Kosten/Nutzen Rechnung der Massnahmen darstellt. Die Aussage bezieht sich nur auf die Allokationseffizienz der Massnahmen zur Reduktion von CO₂. Andere Aspekte wie Vollzugsfragen oder erhöhte Schadstoffemissionen von Dieselfahrzeugen (Stickoxide und Russpartikel) sind in diesen Quervergleich nicht eingeflossen.

2 Berechnung aufgrund Benzinbelastung 12 Rp pro Liter im Jahr 2010; Diesel- und Benzinwirkung

3 Absatzprinzip

4 LCA Analyse, da in der Schweiz angebaut

RESUME

Situation initiale, énoncé du problème

Le 6 mars 2002, le Conseil des Etats a adopté une motion déposée par la CEATE-CE, proposant une diminution fiscalement neutre du prix des carburants à faible incidence sur le climat aux fins de réduire les émissions de CO₂ dans le transport routier, et exigeant notamment que « la taxation du diesel, ainsi que du gaz naturel, du gaz liquide et du biogaz – au cas où ceux-ci sont utilisés comme carburants – soit réduite de manière significative, soit d'au moins 25 centimes le litre pour le diesel et de 50 centimes pour le gaz naturel, le gaz liquide et le biogaz ». L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a profité de cette motion pour faire étudier les répercussions d'une telle proposition. Dans le même temps, il s'agit d'examiner des mesures alternatives susceptibles d'accroître le rendement énergétique et de réduire les émissions de CO₂. Outre la diminution du prix du diesel, on analysera en particulier les possibilités de promouvoir de façon ciblée les véhicules efficaces et d'encourager les carburants dits alternatifs, notamment le gaz et les biocarburants. C'est également ce qu'a exigé la commission du Conseil national (motion CEATE-CN du 20 août 2002).

Faits et chiffres

La loi sur le CO₂ du 8 octobre 1999 contient des objectifs de réduction obligatoires pour les émissions de CO₂ dues à l'utilisation énergétique des agents fossiles. Ces émissions doivent être dans l'ensemble réduites de 10% par rapport à 1990, et ce d'ici 2010. Pour les carburants, l'objectif est une diminution de 8%. Selon l'inventaire des émissions, les émissions de CO₂ dues au trafic routier progresseront d'environ 13% par rapport à 1990 ; pour les voitures de tourisme, cette augmentation sera de l'ordre de 5%. Par rapport à l'objectif fixé dans la loi, ce sont là environ 2,5 millions de tonnes d'émissions de CO₂ en trop. Conformément aux traités internationaux, les émissions de CO₂ sont calculées sur la base des chiffres de ventes (et non seulement au moyen des chiffres relatifs à la consommation, obtenus par modélisation). Dans les petits pays comme la Suisse, il peut y avoir des écarts considérables entre la consommation et les ventes. Ces écarts s'expliquent notamment par le « tourisme de l'essence », dû aux différences de prix entre la Suisse et les pays limitrophes. Actuellement, la Suisse exporte de l'essence (généralement moins chère que dans les pays voisins), alors que l'on observe le phénomène inverse dans le cas du diesel.

Les véhicules diesel consomment moins de carburant que les véhicules équipés d'un moteur à essence. En comparaison directe, la différence peut atteindre 20 à 30%. C'est ce qui a motivé la motion susmentionnée au Conseil des Etats, dont le but est de fournir une contri-

bution à la réduction des émissions de CO₂. Les véhicules diesel nouvellement immatriculés sont cependant plus grands et plus lourds que les véhicules fonctionnant à l'essence ; aussi la différence en chiffres pondérés n'est-elle plus que de 15% à 20%. Compte tenu de la plus forte densité du carburant, la diminution des rejets de CO₂ serait en moyenne de 10% à peine.

En règle générale, les propositions visant à réduire les émissions de CO₂ sont liées à la condition qu'elles n'affectent pas les recettes fiscales (neutralité fiscale). Les recettes s'élèvent aujourd'hui à environ 5 milliards de francs (3,9 milliards de francs pour l'essence, 1,1 milliard pour le diesel), pour des ventes en l'an 2000 de 4 millions de tonnes d'essence et de 1,3 million de tonnes de diesel. La charge fiscale actuelle est d'environ 83 centimes/litre pour l'essence et de 86 centimes/litre pour le diesel. Cet avantage accordé à l'essence n'est qu'une apparence. En réalité, le diesel est aujourd'hui déjà favorisé, dans la mesure où la charge fiscale est de 1,12 franc par kilo d'essence, et de 1,03 franc par kilo de diesel (ou 0,356 franc/kg de CO₂ pour l'essence et de 0,327 franc/kg de CO₂ pour le diesel).

Diminution du prix du diesel (motion déposée au Conseil des Etats)

La motion déposée au Conseil des Etats demande une diminution du prix du diesel d'au moins 25 centimes. Cette diminution ne doit pas affecter les recettes fiscales ; en d'autres termes, la baisse de la taxe doit être compensée par une augmentation du prix de l'essence. Les principales conséquences d'une telle mesure pour le marché du trafic routier sont au nombre de quatre :

- › Le principal effet – par ailleurs voulu – d'une diminution du prix du diesel sera de modifier de manière substantielle le parc des véhicules privés. Sur la base de l'évolution observée à l'étranger, on s'attend à ce que la part des véhicules diesel nouvellement admis à la circulation passera en moins de dix ans de 13% (2001) à près de 60% (2010). Ainsi, en 2010, environ 40% des kilomètres-véhicules seraient parcourus par des voitures diesel (au lieu de 17% en cas d'évolution normale). Cette augmentation de la proportion du diesel s'appliquerait également aux véhicules utilitaires. Sur le plan des émissions de CO₂, l'effet serait toutefois relativement faible : on pourrait s'attendre à une diminution de l'ordre de 0,15 million de tonnes, ce qui est peu compte tenu des 2,5 millions de tonnes excédentaires par rapport à l'objectif fixé.
- › Un deuxième changement de taille est attendu dans le domaine du transport routier de marchandises. La diminution du prix du diesel réduirait les coûts de transport. On assisterait par conséquent à une augmentation du trafic, qui ne devrait cependant pas être trop

importante. Il faut relever que le transport routier de marchandises profiterait en l'occurrence d'une mesure sans avoir à fournir de contrepartie (c'est-à-dire sans avoir à la justifier). On peut donc à proprement parler d'un cadeau fiscal qui entrerait en contradiction avec la conception de la politique suisse des transports (transfert sur le rail du trafic de transit). La diminution des recettes fiscales se ferait immédiatement sentir et devrait être compensée par une augmentation du prix de l'essence.

- › Troisièmement, une diminution de 25 centimes du prix du diesel aurait pour effet d'inverser le « tourisme du diesel » entre la Suisse et les pays voisins. Comme c'est déjà le cas pour l'essence, le diesel serait lui aussi « exporté ». La conséquence d'une telle évolution serait une augmentation des recettes fiscales et, partant, un relèvement plus modéré du prix de l'essence. Cependant, la Suisse subirait l'augmentation des émissions de CO₂ résultant de ce tourisme transfrontalier. Des calculs ont montré que l'accroissement des émissions de CO₂ dû aux ventes dépasse très nettement la diminution des émissions liée à la consommation.
- › La diminution du prix du diesel devant obéir au principe de la neutralité fiscale, la baisse des recettes fiscales devra être compensée par une augmentation du prix de l'essence. Il ressort des calculs qu'à court terme, ce dernier devrait le cas échéant être relevé d'environ 6 centimes. Cependant, du fait que les recettes fiscales diminueront considérablement au cours des premières années, l'augmentation du prix de l'essence devra elle aussi être rapide, et atteindra environ 16 centimes en 2010. Il en résultera une diminution du trafic des véhicules privés à essence et, en même temps, une réduction du tourisme de l'essence, ce qui entraînera une nouvelle baisse des rentrées fiscales. Cette évolution engendre une dynamique néfaste : puisque la consommation d'essence diminue régulièrement, et qu'en même temps, la baisse des recettes devant être compensée devient toujours plus importante, l'augmentation du prix de l'essence progresse elle aussi. On assiste ainsi à un véritable effet de spirale. L'augmentation qui serait nécessaire en 2010 devrait par conséquent être largement supérieure aux 16 centimes annoncés, du fait du rétrécissement de la base qui permettrait de compenser les pertes fiscales du secteur diesel et, partant, celles du secteur de l'essence. Quant au bilan des émissions de CO₂, il reste négatif : en effet, la diminution des émissions due à la baisse des ventes d'essence ne compense pas l'augmentation des émissions dues au diesel. Le résultat net en 2010 est un surcroît d'émissions de 0,5 million de tonnes. La mesure est par conséquent contre-productive et ne permet pas d'atteindre l'objectif visé.

Outre ces répercussions sur le marché des transports routiers, sur les émissions de CO₂ et la fiscalité, il convient de tenir compte également de l'hygiène de l'air. Si les véhicules diesel émettent effectivement moins de CO₂ que les véhicules à essence, ils rejettent par contre 100 à 1000 fois plus de poussière fine, et produisent 3 à 5 fois plus d'oxyde d'azote. Les prescriptions européennes les plus récentes en matière de gaz d'échappement (norme EURO-4, dès l'an 2006) permettront certes de réduire encore les émissions de particules fines. Cependant, il faudra équiper les véhicules diesel de filtres à particules pour que le niveau des émissions baisse de manière considérable (émissions 99 fois inférieures). De tels modèles sont aujourd'hui disponibles sur le marché ; cependant, la norme EURO-4 ne prescrit pas l'installation de filtres à particules. Ce constat s'applique également aux émissions NOx: leur niveau ne baissera de manière sensible que lorsque les véhicules seront équipés (à l'avenir) de catalyseurs DeNox.

Entre-temps, les particules fines sont devenues un sujet à débat dans le contexte des gaz à effet de serre. La question fondamentale est de savoir si l'effet de refroidissement obtenu par la diminution des émissions de CO₂ en cas de remplacement des véhicules à essence par des véhicules diesel est plus important que le réchauffement dû aux émissions supplémentaires de particules fines. Il ressort d'une étude réalisée aux Etats-Unis que sur le plan du réchauffement climatique, l'encouragement du diesel par de nombreux Etats européens est contre-productif. Dans une optique environnementale globale, qui ne tient pas uniquement compte du CO₂, seules les voitures privées équipées d'un filtre à particules doivent être favorisées.

Variante de la diminution du prix du diesel : différence fixe de 25 centimes entre le diesel et l'essence

Compte tenu de l'analyse de la proposition initiale, la question se pose de savoir s'il est possible d'éviter les répercussions négatives liées à une diminution du prix du diesel. A cet effet, on pourrait envisager la solution suivante : au lieu de réduire d'un montant déterminé la charge fiscale grevant le diesel, il s'agirait d'imposer une différence fixe entre le prix de l'essence et celui du diesel. La condition de la neutralité fiscale devrait être remplie.

Cette proposition vise avant tout à éviter les effets négatifs sur le marché (marché de l'essence, tourisme du carburant).

Le modèle de différence fixe entre deux carburants a déjà été appliqué avec succès lors de l'introduction de l'essence sans plomb entre 1985 et 2000. Le principe consiste à répartir

la différence sur les deux produits dans une mesure inversement proportionnelle aux ventes.

Les effets sont semblables à ceux de la première proposition :

- › Les répercussions sur le parc des voitures particulières seraient largement les mêmes, étant donné que l'écart de prix entre le diesel et l'essence serait également de 25 centimes, même si, en chiffres absolus, les prix des carburants seraient différents. Compte tenu des rapports quantitatifs, le prix du diesel serait, dans un premier temps, réduit d'environ 20 centimes, alors que le prix de l'essence augmenterait de 5 centimes. En 2005 déjà, la part du diesel se monterait à 30%, ce qui signifie que la charge fiscale grevant les deux carburants augmenterait de 3 centimes (diesel -17 centimes, essence +8 centimes) ; en 2010, la proportion du diesel ayant atteint près de 50%, la charge fiscale s'alourdirait à nouveau de 4 centimes (diesel -13 centimes, essence +12 centimes).
- › L'influence sur le transport routier de marchandises serait légèrement moins importante que dans la première proposition, et elle diminuerait encore avec le temps, à mesure que le prix du diesel augmenterait également. Cependant, cette mesure n'irait pas dans le sens de la politique de transfert du trafic marchandises de la route vers le rail.
- › Le tourisme du carburant joue également un rôle, comme dans la première proposition. Au début, il augmenterait d'une manière générale. Par la force des choses, les prix du diesel et de l'essence seraient néanmoins relevés au fil des ans, en raison de l'augmentation de la part des véhicules diesel. Il est à prévoir que le tourisme du carburant (et les recettes fiscales qui y sont liées) augmenterait à court terme, pour passer en dessous du niveau actuel à moyen terme. Les pertes fiscales qui en résulteraient impliqueraient par conséquent un déplacement de la charge fiscale vers les consommateurs domestiques. A moyen terme, on obtiendra une diminution des émissions de CO₂, non seulement en termes de consommation, mais également en terme de ventes. Ainsi, cette variante permet d'atteindre l'objectif de la diminution des émissions de CO₂ (imputées à la Suisse), même si la contribution de 0,23 million de tonnes – soit moins de 10% des 2,5 millions de tonnes de CO₂ qui nous séparent encore de l'objectif prescrit par la loi – peut sembler bien modeste au regard de l'intervention somme toute considérable dans la structure des prix.

Théoriquement, la mise en œuvre d'une telle mesure ne se heurterait à aucun obstacle particulier. La DGD en a prouvé la faisabilité lors de l'introduction de l'essence sans plomb. Lors de la réalisation, il s'agit néanmoins de déterminer de manière concrète le principe de la « neutralité des coûts », ce qui, compte tenu de l'influence changeante du tourisme du carburant, risque de ne pas être une tâche simple.

Par rapport à la première proposition, cette variante de diminution du prix du diesel présente l'avantage de contenir un « frein », de sorte que les coûts de cette mesure ne grèvent pas de façon démesurée un seul groupe de consommateurs (en l'occurrence, les conducteurs de véhicules à essence). Quant au transport routier de marchandises, il est une fois encore mis au bénéfice d'un allègement fiscal sans avoir eu à fournir de prestation spéciale, et par conséquent sans justification particulière.

Sur le plan de l'impact sur l'environnement, l'évaluation est pratiquement la même que pour la première variante. Dans ce cas également, il conviendrait de n'encourager que les voitures équipées de systèmes de traitement des gaz d'échappement (comme les filtres à particules) ou de systèmes DeNox dès que ces derniers seront commercialisés, ceci pour deux raisons: d'une part, pour des motifs de santé publique, d'autre part, dans l'optique d'une approche globale des problèmes climatiques prenant aussi en compte d'autres objectifs que la diminution des émissions de CO₂.

Systèmes bonus-malus

Les systèmes bonus-malus forment une alternative à la promotion du diesel par le biais du prix du carburant. On peut envisager notamment l'introduction d'un impôt sur les véhicules automobiles différencié selon la consommation d'énergie, lequel serait perçu au moment de l'achat, autrement dit sur les voitures neuves (p. ex. adaptation de l'impôt sur les véhicules automobiles) et la différenciation des impôts (cantonaux) sur les véhicules à moteur. Par rapport à la promotion du diesel par le biais de l'allègement fiscal, le système bonus-malus présente des avantages décisifs :

- › choix ciblé des véhicules à promouvoir (véhicules à bon rendement énergétique et peu polluants) ;
- › aucun avantage (injustifié) du transport routier de marchandises ;
- › aucune intervention dans la structure internationale des prix et, partant, dans le tourisme de l'essence.

Ces systèmes appellent les constatations suivantes:

- › Une différenciation de la taxe à la vente (ou impôt sur les véhicules automobiles) ayant une incidence plus directe sur le prix d'achat, son effet est estimé plus marqué que celui produit par une différenciation des impôts cantonaux sur les véhicules à moteur, en particulier lorsqu'elle est flanquée de mesures d'accompagnement (marketing). L'effet d'incitation d'une différenciation des impôts sur les véhicules à moteur est relativement

faible en raison de son incidence indirecte et à long terme. Il ressort des expériences faites au plan international qu'une différenciation des taux d'impôt sur les véhicules automobiles a un effet plus marqué qu'une différenciation des impôts sur les véhicules à moteur.

- › Afin d'obtenir un maximum d'effet, la différenciation doit être perceptible au moment de l'achat du véhicule ; elle doit en outre être flexible et assortie de mesures d'accompagnement (information, communication).
- › L'évaluation est basée sur l'étiquette énergétique pour les automobiles, qui sera introduite dès 2003. Elle comprend 7 catégories (A à G) et indique la consommation de carburant et les émissions de CO₂. L'objectif visé est de réduire la consommation d'énergie des véhicules par le biais d'une meilleure information des consommateurs et d'une modification du comportement d'achat. L'introduction d'un système d'incitation bonus-malus renforcerait nettement l'effet de l'étiquette énergétique. Avec le temps, un changement de comportement de la part des consommateurs inciterait les fabricants et les importateurs à adapter leur offre (effet induit).
- › Aujourd'hui, 9% environ des automobiles neuves appartiennent à la catégorie A. Il s'agit presque exclusivement de véhicules diesel. L'introduction simultanée d'un système bonus-malus revient par conséquent surtout à promouvoir le diesel ; en même temps, elle conduit également à une amélioration du rendement énergétique des voitures à essence, moins cependant en raison du bonus que pour éviter le malus. Afin que les automobiles à essence puissent elles aussi profiter d'un bonus, il conviendrait de récompenser aussi les véhicules de la catégorie B. Pour tous les autres types de carburants, il faudrait adopter une réglementation spéciale (p. ex. droit au bonus des véhicules fonctionnant au gaz pour des raisons de qualité de l'air).
- › Mise en œuvre : en tous les cas, le système bonus-malus doit obéir au principe de la neutralité des coûts et permettre une nette différenciation. A titre d'exemple, on peut imaginer un système comportant un bonus de 3000 francs pour tous les véhicules de la catégorie A. En guise de compensation, il faudrait prélever un malus de 850 à 900 francs pour les automobiles des catégories E à G.
- › L'évaluation quantitative des effets d'un tel système ne saurait être qu'approximative. Il n'existe en effet guère de fondements empiriques en matière d'élasticité de substitution. L'analyse des coûts a révélé qu'en matière de rendement énergétique, l'effet d'incitation est tout à fait comparable à celui induit par une réduction du prix du diesel, et cela à des coûts moindres : d'une part en raison du déplacement vers la catégorie A (véhicules die-

sel), d'autre part en raison de l'efficacité accrue à l'intérieur même des segments (soit également parmi les véhicules à essence).

- › En ce qui concerne l'impact sur l'environnement, la promotion effective du diesel n'est pas sans poser des problèmes à cause des émissions NO_x et de particules que ce carburant occasionne. Il conviendrait par conséquent d'introduire des exigences complémentaires en matière d'hygiène de l'air : ne seraient encouragés que les véhicules diesel respectant la norme EURO-4 et équipés de dispositifs de post-traitement des gaz d'échappement, tels que les filtres à particules (et, ultérieurement, de catalyseurs DeNO_x).
- › Cette solution serait applicable sans trop de difficultés, étant donné que pour les nouveaux véhicules toutes les informations voulues sont disponibles. Par contre, l'introduction au niveau de la Confédération d'un système bonus-malus basé sur l'impôt sur les véhicules automobiles requiert l'adoption d'une nouvelle base légale ou, pour le moins, une adaptation du droit actuel. Cela dit, même si l'on peut s'appuyer sur des procédures établies, la mise en application d'un tel système s'avèrera plus coûteuse. En effet, il faudra calculer le bonus-malus de chaque véhicule importé, soit l'impôt automobile correspondant à sa classification selon l'étiquetteEnergie et à la quantité de ses émissions polluantes.
- › Un système bonus-malus dans le cadre de l'imposition des véhicules à moteur peut être conçu sur le même modèle que celui qui est pratiqué dans l'impôt sur les véhicules automobiles. Cependant, une différenciation des impôts sur les véhicules à moteur aurait un effet d'incitation relativement faible, en raison de son incidence indirecte et à long terme. En plus, il ne faut guère s'attendre à ce que tous les cantons adoptent le même modèle de différenciation : l'effet global en serait d'autant plus faible. La mise en application d'une telle solution s'avèrerait certainement plus onéreuse et devrait surmonter de plus grands obstacles qu'un modèle fédéral. En effet, elle suppose qu'il faille d'une part mesurer la consommation d'énergie et les émissions de CO₂ des anciens véhicules et, d'autre part, déterminer après coup leur classification dans les catégories de consommation prévues par l'étiquetteEnergie. Il faudrait en outre vérifier la conformité de chaque véhicule avec les exigences en matière d'hygiène de l'air, ce qui viendrait encore compliquer les choses.

Le gaz en tant que carburant

- › En matière de véhicules propulsés au gaz, on distingue généralement entre deux types de carburants : le gaz de pétrole liquide (LPG) et le gaz naturel/biogaz. Près de 40% de l'offre mondiale de LPG sont des dérivés résultant d'opérations de raffinerie et 60% proviennent

de la séparation de produits de gaz naturel. Le LPG est surtout utilisé lors de la transformation de moteur à essence. Le biogaz ou compogaz s'obtient à partir de déchets agricoles, de purin et de déchets organiques.

- › Les véhicules fonctionnant au gaz naturel sont équipés de systèmes de propulsion différents (bivalents, monovalents). Pour des raisons financières, il sera pratiquement impossible de procéder à la transformation de nouveaux types de véhicules (au plus tard dès l'application des directives Euro 4). Voilà qui exigera, à l'avenir, l'utilisation de véhicules conçus spécialement pour la propulsion au gaz.
- › L'exploitation de véhicules propulsés au gaz nécessite la mise en place de stations-service spéciales. Dans un premier temps, l'absence d'une telle infrastructure signifie généralement que les véhicules à gaz sont utilisés par des entreprises de transport qui opèrent sur le plan régional et qui disposent de leurs propres possibilités d'approvisionnement (p. ex. entreprises de transports par bus, taxis).
- › L'UE considère qu'à moyen terme, le gaz naturel présente un fort potentiel de croissance en tant que carburant, avant tout pour des raisons de sécurité de l'approvisionnement et de diversification de l'offre.
- › La Suisse ne compte actuellement qu'un réseau restreint de points d'approvisionnement en gaz naturel. Ce réseau devra être considérablement étoffé si l'on veut encourager les particuliers à opter pour des véhicules propulsés au gaz naturel.
- › Dans le domaine des voitures particulières, l'offre de véhicules fonctionnant au gaz est très limitée. Compte tenu de l'évolution prévisible des véhicules à gaz en Europe, on peut s'attendre à une extension très progressive de l'offre d'ici 2010, suivie d'une accélération jusqu'en 2020. La palette des véhicules disponibles ressemblera de plus en plus à celle des véhicules diesel.
- › Les moteurs fonctionnant au gaz naturel produisent moins de substances nocives que des moteurs diesel ou à essence comparables.
- › Dans la catégorie des véhicules légers, les moteurs fonctionnant au gaz naturel produisent 10 à 15% de gaz à effet de serre (GES) en moins que les moteurs diesel et 15 à 25% de moins que les moteurs à essence. La comparaison avec des véhicules diesel lourds ne fait ressortir aucun avantage du gaz en qui concerne les émissions de GES.
- › Le biogaz produit nettement moins de GES. En Suisse, le potentiel de production correspond à environ 80 millions de litres d'essence (ce qui équivaut à une réduction potentielle de 200 000 tonnes de CO₂/an). Cependant, le problème du biogaz est qu'actuellement, la

production d'électricité présente davantage d'attraits économiques que la production de carburant, et cela malgré la taxe sur les carburants.

- › Si le gaz naturel et le biogaz étaient mis sur un pied d'égalité au plan fiscal, en d'autres termes, si les deux produits bénéficiaient de réductions fiscales identiques, le biogaz produit en Suisse ne serait pas compétitif par rapport au gaz naturel. Le cas échéant, la promotion du gaz naturel pourrait entraver celle du biogaz, dont le bilan écologique est pourtant plus favorable (moins d'émissions de CO₂). Il serait éventuellement possible de résoudre ce conflit en échelonnant l'exonération en fonction de la part de méthane obtenu par régénération. Autre solution envisageable: la conclusion d'accords entre producteurs de biogaz et l'industrie gazière qui tiennent compte du handicap en termes de coûts du biogaz, afin que ce dernier bénéficie des mêmes conditions d'accès au marché que le gaz naturel.
- › Le scénario consistant à promouvoir le gaz est envisageable. Cette mesure permettrait de réduire les émissions de CO₂ de 36 000 tonnes en 2010 et d'environ 170 000 tonnes en 2020. A titre de comparaison : dans les scénarios de promotion du diesel, la réduction des émissions de CO₂ est estimée à 300 000 tonnes en 2010 et à 350 000 à 400 000 tonnes en 2020. Si l'on encourageait d'avantage le biogaz au point que le taux de pénétration du carburant biogaz sur le marché du gaz atteigne 10 %, l'impact bénéfique sur les émissions de CO₂ passerait à 52 000 tonnes de CO₂ en 2010. (350 000 tonnes de CO₂ en 2020 si l'on prend pour base un taux de pénétration de 20 %).

Biocarburants

- › Dans le secteur des transports, le bioéthanol et le biodiesel sont les principaux biocarburants. L'éthanol est produit à partir de matières premières agricoles contenant du sucre et des féculents, ou à partir de biomasse de bois. Le biodiesel s'obtient à partir d'huiles végétales, de graisses animales et de graisses recyclées. L'éthanol est normalement mélangé à l'essence ; le biodiesel a jusqu'à maintenant plutôt été utilisé seul, bien qu'il puisse également être mélangé au diesel normal.
- › Divers pays, mais surtout l'UE, prévoient une utilisation accrue de biocarburants. Il s'agit entre autre d'une mesure en vue de réduire les émissions de CO₂ dans le trafic routier, mais avant tout d'un instrument permettant d'améliorer la sécurité de l'approvisionnement. Cependant, les objectifs fixés par la Commission ont été déclarés non contraignants par l'UE ; quant à l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), elle adopte une attitude critique en la matière. En outre, le bilan en ce qui concerne l'effet de serre est jugé relative-

ment faible, compte tenu des émissions importantes de N₂O lors de la fabrication de biocarburants.

- › Sur le plan des émissions d'exploitation, les biocarburants ne présentent pas d'avantages ni d'inconvénients significatifs par rapport aux carburants conventionnels.
- › Si l'on considère les émissions en amont, les biocarburants présentent des inconvénients en matière d'eutrophisation, d'acidification, de potentiel de formation d'ozone et de destruction de la couche d'ozone.
- › En ce qui concerne l'effet de serre, le bilan des biocarburants est clairement positif si l'on considère les émissions d'exploitation, de même que si l'on considère les émissions de CO₂ sous l'angle des ventes et de l'importation des biocarburants.
- › Le bilan en matière d'effet de serre est également positif si l'on considère les processus en amont, mais dans une mesure plus faible (surtout en ce qui concerne l'ester méthylique de colza [EMC] qui, selon la méthode de fabrication, ne présente pas du tout un bilan positif en matière d'effet de serre comparé au diesel, ce en raison avant tout des émissions de N₂O).
- › Les scénarios EMC et E85⁵ ne tiennent pas la route : dans le cas de l'EMC en raison des coûts d'évitement du CO₂, très élevés, et de l'effet négatif sur l'environnement local, dans le cas du scénario E85 en raison des coûts de transformation des véhicules et des coûts d'infrastructure supplémentaires.
- › Le scénario d'un mélange éthanol-essence à 10% (E10) semble envisageable. Cette mesure permettrait d'éviter, en 2010, 400 000 à 450 000 tonnes d'émissions de CO₂, soit nettement plus que ne le permettrait une diminution du prix du diesel.
- › L'éthanol peut également être mélangé au diesel. Dans ce domaine cependant, les expériences sont pour le moment limitées. Si les coûts de réduction n'étaient pas nettement plus élevés que pour le mélange éthanol-essence, on disposerait d'un potentiel de réduction du CO₂ comparable à celui de la variante E10 avec essence.

Comparaison transversale sélective

Jusqu'à présent, la présente étude s'est contentée d'examiner les différents scénarios envisagés sous l'angle de leur potentiel de diminution des émissions de CO₂. Elle s'est également penchée sur les avantages et les inconvénients de chacun d'eux en fonction de critères déterminés (impact environnemental, difficulté de leur mise en œuvre, etc.). Il s'agit mainte-

⁵ E85: mélange essence/éthanol avec 85 % d'éthanol (volume).

nant de procéder à une brève – mais sélective – comparaison transversale. Celle-ci se bornera exclusivement à évaluer l'efficacité allocative des solutions envisagées, autrement dit, à répondre à la question suivante: dans quelle mesure les ressources « théoriquement » disponibles sont-elles utilisées là où elles sont susceptibles de produire le maximum d'effet ? Les coûts d'opportunité ne sont pas des coûts « réels » au sens usuel du terme. Pour les évaluer, on se sert des coûts de réduction marginaux de chaque mesure par tonne de CO₂. En l'espèce et parce que la présente étude postule la neutralité budgétaire des mesures envisagées, ils correspondent aux pertes de recettes fiscales (p. ex. dues à une baisse du prix du diesel) à compenser par le relèvement du prix d'un autre bien (p. ex. essence). Concrètement, on compare l'effet relatif attendu (c.-à-d. la diminution des émissions de CO₂) avec la charge fiscale supplémentaire nécessaire (par suite de l'augmentation des prix). Le tableau ci-dessous indique pour chaque mesure examinée les coûts d'opportunité par tonne de CO₂:

Coûts d'opportunité des mesures			
Mesures	Diminution des émissions de CO₂ 2010 (en tonnes de CO₂)	Coûts d'opportunité en millions de francs	Coûts d'opportunité par tonne de CO₂
Promotion du diesel (réduction de 25 ct. du prix; principe de la quantité consommée)	306 000 t	530 Mio CHF	1 700 CHF/t CO ₂
Scénario réduction différenciée à taux fixe du prix du diesel (principe de la quantité consommée) ⁶	275 000 t	400 Mio CHF	1 500 CHF/t CO ₂
Bonus/Malus	275 000 t	90 Mio CHF	330 CHF/t CO ₂
Encouragement du gaz naturel	36 000 t	30 Mio CHF	900 CHF/t CO ₂
Promotion combinée du biogaz et du gaz naturel	52 000 t	40 Mio CHF	800 CHF/t CO ₂
Mélange d'essence faible en éthanol (E10) ⁷ ; Importation d'éthanol	730 000 t	220 Mio CHF	300 CHF/t CO ₂
Mélange d'essence faible en éthanol (E10) ⁸ ; Ethanol de production suisse	730 000 t	490 mio CHF	670 CHF/t CO ₂
Promotion de l'ester méthylique de colza (EMC)	<1'000 t (800 t)	5 mio CHF	6 300 CHF/t CO ₂

Après l'ECM, la promotion du diesel est la mesure dont les coûts d'opportunité sont les plus élevés. Les scénarios les plus avantageux sont la promotion du compogaz et de l'éthanol (sans favoriser l'éthanol suisse), suivis du système bonus/malus et de la promotion combinée du biogaz et du gaz naturel. L'application de l'ensemble des mesures permettrait de réduire de moitié les émissions excédentaires de CO₂, qui s'élèvent à 2,5 millions de tonnes.

6 Calcul sur la base de charges sur l'essence de 12 ct. par litre en 2010, effet diesel et essence

7 Principe de la quantité vendue

8 Analyse LCA colza cultivé en Suisse

En mélangeant de l'éthanol au diesel, on disposerait d'un potentiel de réduction supplémentaire de l'ordre de 400 000 tonnes de CO₂.

Précision importante: les chiffres présentés ici indiquent les coûts d'opportunité du CO₂ et non les rapports coûts/utilité de chaque mesure. La comparaison ne porte que sur l'efficacité allocative des mesures en relation avec la réduction des émissions de CO₂. Elle ne se préoccupe donc pas des questions telles que le surcroît d'émissions polluantes rejetées par les véhicules diesel (oxyde d'azote ou particules de suie) ou les problèmes de mise en œuvre.