

Der Klimawandel zählt zu den größten Herausforderungen der Automobilindustrie. Obgleich eine Fülle technologischer Ansätze vorhanden sind (Motorentechnologie, Hybridantriebe, neue Materialien zur Gewichtsreduzierung, Reifen und Getriebeoptimierungen), erreicht die europäische Automobilindustrie nicht ihre selbstgesteckten Ziele zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Ein wichtiger Grund hierfür ist die geringe Zahlungsbereitschaft der Autokäufer für treibstoffsparende Technologien. Mit einem einfachen Handelssystem für Kohlendioxid-Emissionen können die von der EU-Kommission vorgegebenen Ziele von durchschnittlich 130 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilometer schnell, unkompliziert und nachhaltig erreicht werden.

Per Selbstverpflichtung hatten die europäischen Automobilhersteller zugesagt, bei den verkauften Neuwagen im Jahr 2008 nicht mehr als 140 Gramm Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) pro gefahrenen Kilometer auszustößen. Danach dürfte ein Benziner im Durchschnitt den Verbrauch von 5,8 Liter pro 100 Kilometer und ein Diesel den Verbrauch von 5,1 Liter pro Kilometer nicht überschreiten. Während bis zum Jahr 2002 die Autohersteller sehr gut im vereinbarten Zielkorridor lagen, haben sich die Einsparungen seit 2003 deutlich verlangsamt (vgl. Abb. 1).

Wesentliche Ursache für die Absenkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes war der steigende Dieselanteil der Neuwagen. Mit einem im Jahr 2006 in Europa erreichten Dieselmarktanteil von über 50% ist allerdings das Potential für zusätzliche Einsparungen durch Dieselmotoren beschränkt. Hinzu kommt, dass in den nächsten Jahren die im Verbrauch ungünstigen Luxus-Geländewagen (SUV) ihren Marktanteil

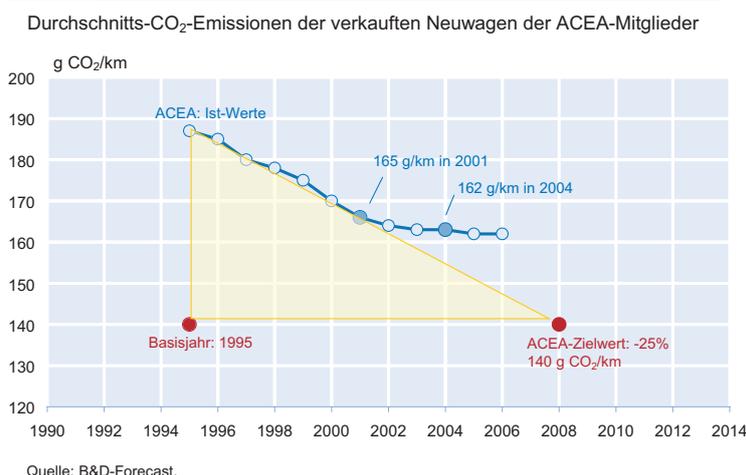
weiter ausbauen. Seit Jahren ist in den Automobilmärkten der deutliche Trend zu Leistungssteigerungen (steigende PS-Werte) verfolgbar (vgl. Abb. 2). Der Kunde kauft trotz hoher Treibstoffpreise Emotion und Dynamik. Der Wettbewerb um Sportlichkeit und Komfort treibt damit die Autohersteller mitten im Klimawandel in immer höhere PS-Leistungen (steigende PS-Werte). Statt Effizienzsteigerungen in Treibstoffersparnis umzusetzen, wandern die Vorteile neuer Antriebstechnik in zusätzliche PS und gewichtssteigernden Komfort. Ein Gegensteuern von Seiten der Umweltpolitik ist daher notwendig.

## EU-Strategiepapier 130 Gramm CO<sub>2</sub>

Anfang März 2007 hat die EU-Kommission in einem Strategiepapier das Ziel vorgegeben, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Neuwagen im Jahr 2012 auf den Durchschnittswert von 130 Gramm CO<sub>2</sub> zu limitieren. Dies entspricht gegenüber den im Jahr 2006 vorliegenden CO<sub>2</sub>-Emissionen von 162 Gramm beim Durchschnittsfahrzeug einer Verringerung von 20%. Damit stellt sich direkt die Frage, inwieweit die geforderten Treibstoff- oder CO<sub>2</sub>-Einsparungen von 20% fundamentale Ungleichgewichte auf den Automärkten erzeugen.

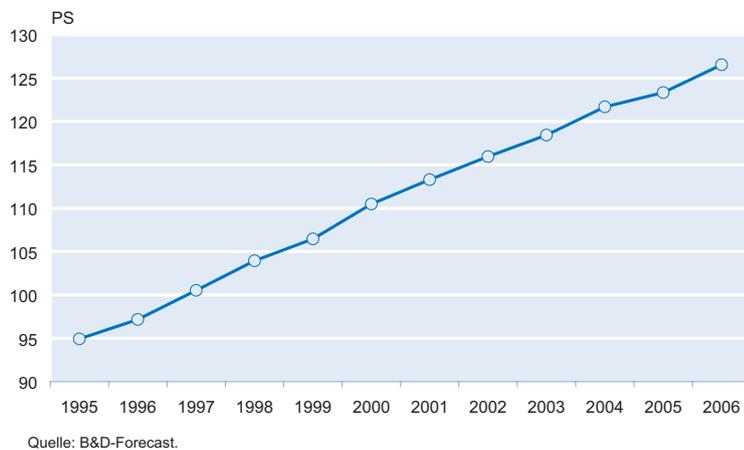
Zunächst gilt, dass die Automobilindustrie über ein großes Spektrum an Produktinnovationen zur Treibstoffeinsparung verfügt. Eines der Musterbeispiele ist der, aufgrund mangelnder Nachfrage eingestellte, VW 3-Liter Lupo. Treibstoffspartechn-

Abb. 1  
ACEA-Selbstverpflichtung – CO<sub>2</sub>-Emissionen



\* Prof. Ferdinand Dudenhöffer ist Geschäftsführer B&D-Forecast und Direktor Center Automotive Research (CAR) FH-Gelsenkirchen.

**Abb. 2**  
**PS-Leistung Neuwagen (BRD)**



nik in Form von hochaufgeladenen, kleinhubigen Motoren, Hybridtechnologie in den verschiedensten Leistungsstufen (Micro-, Mild-, Vollhybrid) zur Rekuperation von Bremsenergie, treibstoffsparende Reifen sowie Leichtbau-Materialien sind vorhanden. Von der technischen Seite stellt der Standard 130 Gramm CO<sub>2</sub> also kein Problem dar. Bleibt die Frage nach den ökonomischen Risiken.

Treibstoffeinsparungen sind mit Kostensteigerungen im Automobilmarkt verbunden. Nach unseren Analysen bewegen sich die Technologiekosten, um das 162 Gramm CO<sub>2</sub>-Fahrzeug zum 140 Gramm CO<sub>2</sub>-Fahrzeug umzugestalten, im Intervall zwischen 600 bis 700 €. Den nachstehenden Modellrechnungen wurden die in Tabelle 1 aufgeführten 670 € zugrunde gelegt. Die Einsparkosten pro Gramm CO<sub>2</sub> beim 162 Gramm Fahrzeug entsprechen damit 30 Euro pro Gramm (vgl. Tab. 1).

Mit steigenden Treibstoffeinsparungen steigen die Technikkosten überproportional. So ergeben sich nach unseren Analysen bei einer Absenkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf den Wert von 130 Gramm »gemittelte« Technikkosten von 1 540 € (vgl. Tab. 1). Damit erhöhen sich, wie Tabelle 1 zeigt, die Einsparkosten pro Gramm CO<sub>2</sub> bei den 162 Gramm-Fahrzeug auf immerhin 48 € pro Gramm.

**Tab. 1**  
**Modell- und Politikmaßnahmen**

	2006	ACEA 2006	EU 2012	Dimas
CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Neuwagen in g	162	140	130	120
Einsparkosten in Euro	0	670	1 540	2 500
CO <sub>2</sub> -Einsparung in g gegen über 162		22	32	42
Einsparkosten pro g CO <sub>2</sub> in Euro		30	48	60

Quelle: CAR FH-Gelsenkirchen.

Der von EU-Kommissar Dimas ursprünglich ins Spiel gebrachte Standard von 120 Gramm CO<sub>2</sub> hat erneut überproportionale »gemittelte« Technikkosten von 2 500 € oder 60 € pro eingespartem Gramm CO<sub>2</sub> zur Folge.

Die Ausführungen zu Tabelle 1 zeigen, dass bei einem »Dimas-Standard« von 120 Gramm CO<sub>2</sub> mit höheren Belastungen für die Automobilmärkte zu rechnen wäre. Durchschnittlichen Kostensteigerungen von 2 500 € pro Neuwagen entsprechen Preiserhöhungen von 15%. Damit müssen in diesem Szenario größere Nachfragerreaktionen in den Automobilmärkten erwartet werden. Die Umsetzung des Dimas-Standards im Jahr 2012 hätte damit nicht unerhebliche Ungleichgewichte in den Automobilmärkten verursacht. Denkbar wäre allerdings ein zweistufiges Verfahren gewesen, so dass etwa bis zum Jahr 2012 ein Standard von 135 Gramm und ab 2015 der Dimas-Wert hätte gesetzt werden können. Zeitliche Skaleneffekte bei Sprintspar-Innovationen hätten ein unproblematisches Einschwingen im Zeitverlauf auf den härteren Standard ermöglicht.

Die Tabelle 1 illustriert auch, dass der EU-Wert von 130 Gramm bei den Automobilherstellern zwar mit hohen Anstrengungen verbunden ist, allerdings aufgrund des bisherigen Nachfrageverhaltens ohne große Nachfrageeinbrüche »überstanden« werden kann. Damit stellt sich die Frage nach der Ausgestaltung des optimalen ökonomischen Rahmens zur Umsetzung des Standards.

**Emissionshandel als First-Best-Lösung**

Gruppenverpflichtungen klingen gut, sind aber realitätsfern. Es fehlt der individuelle Anreiz zur Zielerreichung. Ein Trittbrettfahrerproblem liegt vor. Jeder wartet auf den anderen, denn keiner will einen Kunden verlieren. Also braucht man kontrollierbare Ziele für jede Automarke. Die von der deutschen Automobilindustrie und der Bundeskanzlerin Merkel in Spiel gebrachte Lösung der segmentspezifischen Standards klingt zwar gut, ist aber ökonomisch der falsche Ansatz. »Kleinwagen müssen andere Grenzwerte als ein großes Familienauto haben. Deshalb sind pauschale Abgaswerte falsch«, formuliert die Bundeskanzlerin. Direkt stellt sich die Frage, nach welchen nicht-willkürlichen Kriterien diese Technikdefinitionen vorgekommen werden sollen. Was ist jetzt im

Sprachgebrauch der Bundeskanzlerin ein Familienauto? Ist der Porsche 911 ein Familienauto oder nur der große sportliche Geländewagen Audi Q7. Die Diskussion verspricht Spannung. Gehen wir trotzdem davon aus, dass eine Lösung gefunden wird. Der ausgeprägte Kundenwunsch nach »Sportlichkeit und Emotion« wird dann sehr schnell dazu führen, dass die Kleinwagen schnell erwachsen werden und plötzlich zu Familienautos mutieren. Das System konvergiert in Richtung der großen PS-Gruppe.

Unterstellen wir einen Moment, dass das Klima allen gehört. Warum sollen diejenigen, die das Klima stärker nutzen, nicht einfach mehr zahlen. So wie etwa beim Stahl, den man für ein großes Auto mehr braucht als für ein kleines. Welches Argument rechtfertigt, dass eine CO<sub>2</sub>-Einheit beim Kleinwagen weniger kosten soll als beim Merkelschen Familienauto. Natürlich – die Arbeitsplätze in der deutschen Automobilindustrie. Untersuchen wir also ein System, das es erlaubt, beide Ziele – Beschäftigungsneutralität in der deutschen Automobilindustrie und den EU-Standard umzusetzen.

Das notwendige Regelwerk für das Emissionshandelmodell besteht aus zwei simplen Regeln:

Regel 1: Jeder Autohersteller muss das Ziel 130 g CO<sub>2</sub>/km umsetzen.

Regel 2: Wer den Zielwert 130 g CO<sub>2</sub>/km unterschreitet, kann die zusätzlichen Einsparungen an andere Autohersteller »verkaufen«.

Eine kleine Nebenbedingung brauchen wir noch. Derjenige, der das Ziel trotz zugekauften Einsparungen verletzt, darf nicht besser gestellt sein als derjenige, der seine gesetzten Ziele erfüllt. Wir brauchen eine Sanktion – etwa dergestalt, dass bei Zielverfehlung der doppelte Preis des an der Börse gehandelten Preises für eine CO<sub>2</sub>-Einheit bezahlt werden muss.

In einer Simulationsanalyse haben wir dieses Szenario gerechnet. Dabei wurden die in Tabelle 1 aufgeführten Technikkosten für CO<sub>2</sub>-Einsparungen unterstellt. Bei der Simulation wurden die europäischen Durchschnittsverkäufe der Marken des Jahres 2006 zugrunde gelegt. Ferner wurde unterstellt, dass alle Marken sich verfügbaren Spritspartechnologien einsetzen und die Käufer überwiegend markenloyal bleiben. Dies auch deshalb, weil alle Marken mit Fahrzeugen gleicher Leistungsklassen gleich stark von den Einsparungen betroffen sind. Ein Sprung von der Premiumklasse zu etwa einem Volumenhersteller wurde nicht unterstellt. Insofern spiegeln die Ergebnisse der Simulation die zu erwartenden Verhältnisse »am oberen« Ende.

Die Ergebnisse unserer Simulationsrechnung sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Danach ist zu erwarten, dass der Durchschnittsneuwagen die Marke Alfa Romeo mit dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 183 g/km im Jahr 2006 beim Emissionshandelssystem im Jahr 2012 den CO<sub>2</sub>-Wert von 147 g/km realisiert. Damit muss Alfa Romeo pro Fahrzeug 17 g CO<sub>2</sub> zukaufen. Die bei Alfa Romeo eingebaute Spritspartechnologie sowie die zugekauften 17 g CO<sub>2</sub> pro Neuwagen verteuern den Alfa Romeo um 2 582 €.

Für die anderen Marken gilt die Argumentation analog. So wird der Smart trotz zusätzlicher Treibstoffsteuertechnologie, die den CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 116 g/km auf 93 g/km reduziert, um 682 € preisgünstiger. Der Smart-Käufer profitiert davon, dass etwa pro Smart die Marke Jaguar der Marke Smart die 37 g CO<sub>2</sub>-Einsparungen gegenüber dem Standard abkauft.

Der Emissionshandel stellt sicher, dass sich automatisch der gewünschte Standard von 130 g CO<sub>2</sub>/km einstellt. Das System ist äußerst einfach umzusetzen. Alles, was man braucht, ist ein Marktplatz (Börse). Jeder Hersteller kennt seine Absatzplanung, seine Technologiekosten und kann daher bereits deutlich vor dem Beginn eines Geschäftsjahres seine berechneten CO<sub>2</sub>-Guthaben oder Einkaufsvolumen bestimmen und auf einem Marktplatz (Börse) anbieten bzw. nachfragen.

### **Vorteil gegenüber CO<sub>2</sub>-Steuer: Saat entzieht Automarkt keine Kapital**

Gegenüber einer CO<sub>2</sub>-Steuer hat der handelbare Standard den großen Vorteil, dass die Mittel aus dem Emissionshandel im Automarkt bleiben und nicht neue Steuerfelder und Einnahme-Begehrlichkeiten der Finanzminister wecken. Die Einnahmen im Emissionshandel landen beim Autokäufer. Der hohe Wettbewerb in der Autoindustrie stellt sicher, dass die Einnahmen nicht in Unternehmensgewinne wandern.

Der Emissionshandel besitzt den weiteren Vorteil, dass der Markt für die Einhaltung des Standards sorgt, während bei CO<sub>2</sub>-Steuern so lange Anpassungen gemacht werden müssen, bis das Umweltziel erreicht wird. Dieser Punkt ist auch deshalb bemerkenswert, da Automobilverbände die Umwandlung der hubraumsbezogenen Kfz-Steuer in eine CO<sub>2</sub>-emissionsbezogene Kfz-Steuer fordern. Auch diese Pläne deuten an, wie schwierig es wird, den richtigen CO<sub>2</sub>-Steuersatz zu treffen. Die Vermutung liegt auf der Hand, dass der Steuersatz aufgrund seiner Öffentlichkeitswirkung zu niedrig gesetzt wird und damit der angestrebte EU-Standard von 130 g CO<sub>2</sub>/km verfehlt wird. Die gescheiterte Selbstverpflichtung schleicht sich unmittelbar ins Gedächtnis.

**Tab. 2**  
**Simulation Emissionshandel mit Standard 130 g CO<sub>2</sub>/km**

	CO <sub>2</sub> pro NW 2006	CO <sub>2</sub> pro NW 2012	Verkauf/Zukauf g CO <sub>2</sub> pro NW	130 g CO <sub>2</sub> Preissprung pro Fahrzeug
Alfa Romeo	183	147	- 17	2 582
Audi	179	144	- 14	2 368
BMW	192	155	- 25	3 021
Chevrolet	150	121	9	974
Chrysler	214	172	- 42	4 092
Citroen	145	116	14	711
Dacia	154	124	6	1 169
Fiat	140	112	18	473
Ford	153	123	7	1 096
Honda	166	134	- 4	1 754
Hyundai	170	137	- 7	1 949
Jaguar	208	167	- 37	3 800
KIA	170	137	- 7	1 949
Lancia	148	119	11	877
Land Rover	239	192	- 62	5 310
Lexus	203	163	- 33	3 556
Mazda	173	139	- 9	2 095
Mercedes	186	149	- 19	2 704
Mini	178	143	- 13	2 314
Mitsubishi	165	133	- 3	1 705
Nissan	172	138	- 8	2 022
Opel	157	126	4	1 296
Peugeot	154	124	6	1 150
Porsche	295	237	- 107	8 038
Renault	149	120	10	906
Saab	191	154	- 24	2 972
Seat	152	122	8	1 072
Skoda	153	123	7	1 101
Smart	116	93	37	- 682
Suzuki	165	133	- 3	1 705
Toyota	163	131	- 1	1 588
Volvo	190	153	- 23	2 923
VW	161	129	1	1 486
<b>Total</b>	<b>161,7</b>	<b>130</b>	<b>0</b>	<b>1 543</b>

### Anpassungsprozesse verkraftbar

Die Automobilindustrie ist eine Branche mit langen Produktlebenszyklen. In aller Regel ist ein Modell über sechs bis acht Jahre im Markt. Im Verlauf des Produktlebenszyklus ist dabei nur beschränkt die Möglichkeit vorhanden, große Änderungen am Fahrzeugkonzept durchzuführen. Damit bleibt im Verlauf des Produktlebenszyklus die Möglichkeit, hauptsächlich die Motoreffizienz zu verbessern. Daher braucht die Branche einen mehrjährigen Zeitraum, um sich auf neue Rahmenbedingungen »einzuschwingen« und es ist es wichtig, jetzt zügig den insti-

tutionellen Rahmen zur Standardumsetzung zu definieren. Die von EU-Kommissar Verheugen ins Spiel gebrachten 12 bis 15 Monate sind deutlich zu lang und schädigen die Branche.

Der Emissionshandel ist nach unseren Erkenntnissen für die Automarken verkraftbar. Der auf den ersten Blick hohe Preisaufschlag bei Porsche von 8 043 € relativiert sich schnell, wenn man sich ins Gedächtnis ruft, dass der Durchschnittspreis eines Porsches ohne Zusatzausstattung bei 80 000 € liegt. Im Schnitt kauft dabei der Porsche-Fahrer Zusatzausstattungen von über 10 000 €. Die Preissteigerung beträgt

damit weniger als 9%. Berücksichtigt man weiter, dass der Preisaufschlag von 8 043 € über die Lebensdauer des Fahrzeugs, also mindestens 16 Jahre »verteilt« wird, ergibt sich eine Mehrbelastung für den Porsche-Fahrer von 500 € pro Jahr. Aus allen uns zur Verfügung stehenden Informationen muss nicht befürchtet werden, dass Käufer in größerer Zahl abwandern.

### **Altfahrzeuge mit CO<sub>2</sub>-Abgaben belegen**

Um zu verhindern, dass durch die höheren CO<sub>2</sub>-Standards und Kosten bei Neuwagen die Altfahrzeuge mit hohem CO<sub>2</sub>-Ausstoß übernatürlich lange im Markt bleiben, ist es notwendig, entsprechende CO<sub>2</sub>-Abgaben für Fahrzeuge im Fahrzeugbestand zu definieren. Auch dies ist eine ohne große Schwierigkeiten umzusetzende Maßnahme.

### **Fazit**

Der CO<sub>2</sub>-Handel erlaubt, das Ziel 130 g CO<sub>2</sub>/km einfach und sicher zu realisieren. Das System lässt viel Spielraum, um Effizienzunterschiede zwischen Autoherstellern »auszubalancieren«. Die errechnete Verteuerung von 1 543 € pro Fahrzeug für treibstoffsparende Technologien stellt kein Hindernis für den Automarkt dar. Das System hat den Charme, dass die Kostensteigerungen bei Treibstoff-Sparfahrzeugen von den Leistungshungrigen »bezahlt« werden. Das Problem, dass Sparautos – wie etwa der 3 Liter Lupo aufgrund hoher Preise – vom Kunden verschmäht werden, ist damit gelöst. Preissteigerungen bis 8 000 € für Premium-Marken werden den Markt der Hochleistungslimousinen, Sportwagen und SUV zwar beeinträchtigen – aber die hohe Zahlungsbereitschaft der Klientel räumt die Befürchtungen eines Marktzusammenbruchs aus. Das System hat den großen Vorteil, das Kapital im privaten Wirtschaftskreislauf zu lassen und die Innovationsfreudigkeit für treibstoffsparende Fahrzeuge deutlich zu beleben. Damit wird in einem Zeitraum von weniger als fünf Jahren ein großer Technologieschub ausgelöst. Last not least gilt – der CO<sub>2</sub>-Handel der Autobranche lässt sich einfach in die bestehenden Emissionshandelsmodelle integrieren. Damit sind auch die intersektoralen Effizienzkriterien erfüllt. Ein Gramm CO<sub>2</sub>-Einsparung würde damit in der Automobilbranche keine höheren Kosten verursachen als in einer beliebig anderen Branche. CO<sub>2</sub>-Handel ist damit eine First-Best-Lösung zur Umsetzung der EU-Ziele.