

**Gewinner und Verlierer einer CO₂-Steuer
im Güter- und Personenfernverkehr**

Hamburg, Dezember 1996

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage	7
2. Zielsetzung	9
TEIL I: <u>ERGEBNISSE DER IFO-STUDIE '96</u>	10
3. Entwicklung der CO ₂ -Emission im Verkehrssektor	10
3.1 Trendanalyse	10
3.2 Szenario 'Mineralölsteuererhöhung'	12
4. Spezifischer Primärenergieverbrauch der Verkehrsträger	16
4.1 Aufbereitung der Datenbasis	16
4.2 Güterfernverkehr	18
4.21 Trendentwicklung	18
4.22 Plausibilitätskontrolle	19
4.23 Umwegfaktoren	20
4.24 Szenario 'Mineralölsteuererhöhung'	22
4.25 Fazit	23
4.3 Personenfernverkehr	24
4.31 Trendentwicklung	24
4.32 Plausibilitätskontrolle	27
4.33 Umwegfaktoren	27
4.34 Szenario 'Mineralölsteuererhöhung'	29
4.35 Fazit	30
4.4. Resumée	30
TEIL II: <u>METHODISCHE GRUNDLAGEN</u>	32
5. Spezifische CO ₂ -Emission der Verkehrsträger	32
5.1 Proportionalität von Primärenergieverbrauch und CO ₂ -Emission	32
5.2 CO ₂ -Emission von Bahnstrom	32
5.21 Primärenergieträger von Bahnstrom	32
5.22 Durchschnitts- versus Grenzbetrachtung	33
5.23 Primärenergieträgermix für Bahnstrom versus globalerem Mix	35
5.24 Alternative Ansätze	35
6. Erhebung von CO ₂ -Steuern	38
6.1 Generelle CO ₂ -Steuer versus CO ₂ -Steuer im Verkehr	38
6.2 CO ₂ -Steuer im Verkehr versus Anlastung aller externen Kosten	38
6.3 CO ₂ -Steuer für Straßenverkehr versus CO ₂ -Steuer für alle Verkehrsträger	39
6.4 Höhe der CO ₂ -Steuer für alle Verkehrsträger	40

TEIL III: <u>CO₂-REDUKTIONSPOTENTIALE DER VERKEHRSTRÄGER</u>	44
7. Vorgehensweise	44
8. Potentiale der CO ₂ -Reduktion im Straßenverkehr	46
8.1 Realisierte Reduktionspotentiale bis zum Jahr 2010	46
8.2 Theoretische Reduktionspotentiale	46
8.3 Fazit	48
9. Potentiale der CO ₂ -Reduktion im Schienenverkehr	49
9.1 Güterfernverkehr	49
9.2 Personenfernverkehr	54
9.21 Überblick	54
9.22 ICE1	55
9.23 Nachfolger des ICE1	59
9.24 Alternativen der Wettbewerber zum ICE	61
9.3 Netzkonzeption	63
9.4 Fazit	66
10. Potentiale der CO ₂ -Reduktion in der Binnenschifffahrt	68
10.1 Überblick	68
10.2 Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten	71
10.3 Auslastung	71
10.4 Geschwindigkeit	73
10.5 Weitere Maßnahmen	76
10.6 Fazit	79
11. Potentiale der CO ₂ -Reduktion im Flugverkehr	80
11.1 Konventionelle Jets	80
11.2 LH ₂ -Cryoplane	84
11.3 Fazit	86
12. Ergebnis	87
12.1 Güterfernverkehr	87
11.2 Personenfernverkehr	90
11.3 Fazit Güter- und Personenfernverkehr	93
Bildverzeichnis	95
Quellenverzeichnis	97
Anlagen	99

Bildverzeichnis

Bild 3-1: CO ₂ -Emission im Güterverkehr, Trendentwicklung	11
Bild 3-2: CO ₂ -Emission im Personenverkehr, Trendentwicklung	11
Bild 3-3: Kraftstoffpreise, nominal	12
Bild 3-4: Kraftstoffpreise, real (Preise von 1994)	13
Bild 3-5: CO ₂ -Emission im Güterverkehr, Szenario 'Mineralölsteuererhöhung'	14
Bild 3-6: CO ₂ -Emission im Personenverkehr, Szenario 'Mineralölsteuererhöhung'	14
Bild 4-1: Spezifischer Primärenergieverbrauch im Güterfernverkehr, Trendentwicklung - ohne Umwege	19
Bild 4-2: Spezifischer Primärenergieverbrauch im Güterfernverkehr, Trendentwicklung - inkl. Umwege	21
Bild 4-3: Spezifischer Primärenergieverbrauch im Güterfernverkehr, Szenario 'Mineralölsteuererhöhung' inkl. Umwege	22
Bild 4-4: Spezifischer Primärenergieverbrauch im Personenverkehr (Nah- und Fern-), Trendentwicklung ohne Umwege	24
Bild 4-5: Primärenergieverbrauch im Personennahverkehr, ABL 1987	25
Bild 4-6: Primärenergieverbrauch im Personenfernverkehr, ABL 1987	25
Bild 4-7: Spezif. Primärenergieverbrauch im Personenfernverkehr, Trendentwicklung - ohne Umwege	26
Bild 4-8: Umwege im Personenfernverkehr gegenüber dem Pkw	28
Bild 4-9: Spezif. Primärenergieverbrauch im Personenfernverkehr, Trendentwicklung - inkl. Umwege	28
Bild 4-10: Spezif. Primärenergieverbrauch im Personenfernverkehr, Szenario 'Mineralölsteuererhöhung' inkl. Umwege	29
Bild 4-11: Spezifische Energiekosten der Verkehrsträger in 2010, reale Preise (Basis '94), ohne MwSt	31
Bild 5-1: Primärenergieträger von Bahnstrom, 1992, ABL	32
Bild 5-2: Primärenergieträger der öffentlichen Stromversorgung, 1992, ABL	33
Bild 5-3: Vergleich zwischen Mineralölkraftstoff und Bahnstrom bezüglich der CO ₂ -Emission pro verbrauchter Primärenergie	34
Bild 5-4: Ansätze zur Ermittlung der CO ₂ -Emission aus Bahnstrom	35
Bild 5-5: Spezifische CO ₂ -Emission im Güterfernverkehr, Szenario 'Mineralölsteuererhöhung'	36
Bild 5-6: Spezifische CO ₂ -Emission im Personenfernverkehr, Szenario 'Mineralölsteuererhöhung'	37
Bild 6-1: Endenergiepreise im Szenario 'CO ₂ -Steuer für alle Verkehrsträger' im Jahr 2010, reale Preise (Basis: '94), ohne MwSt.	41
Bild 9-1: Spezifischer Energieverbrauch eines Ferngüterzuges in Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Halteabstand	50
Bild 9-2: Spezif. Energieverbrauch eines Containerzuges in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit	52
Bild 9-3: Messung des ICE-Stromverbrauchs im März 1993	56

Bild 9-4: ICE-Primärenergieverbrauch in Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Masse (konstante Fahrt)	57
Bild 9-5: Beschaffungsprogramm ICE, Stand 3/1995	59
Bild 10-1: Güterverkehr 1993 auf dem Hauptnetz der Wasserstraßen	69
Bild 10-2: Widerstand als Funktion der Geschwindigkeit	73
Bild 10-3: Energieersparnis durch Verminderung der Geschwindigkeit in stehendem Gewässer	74
Bild 10-4: Kenndaten und Verbrauch eines modernen Großmotorschiffs auf dem Niederrhein	75
Bild 11-1: Simulation von Flügen zwischen Hamburg und München bei niedrigerer Geschwindigkeit	83
Bild 11-2: Treibstoffverbrauch bei Absenkung der Geschwindigkeit zwischen Hamburg und München	83
Bild 12-1: CO ₂ -Reduktionspotential und spezifischer Primärenergieverbrauch im Güterfernverkehr	87
Bild 12-2: Verkehrsleistung im Güterfernverkehr	88
Bild 12-3: CO ₂ -Reduktionspotential und spezifischer Primärenergieverbrauch im Personenfernverkehr ⁹⁰	
Bild 12-4: Verkehrsleistung im Personenverkehr (Nah- und Fernverkehr)	91