

**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 |