



Energiesparpotenziale im Verkehr realisieren:

- Initiativen und Programme des

Dr. Peter Wiederkehr
Abt. Verkehr, Mobilität,
Siedlungswesen und Lärm
BMLFUW, Wien



lebensministerium.at

Energienutzung für Mobilität - frühe Formen



lebensministerium.at

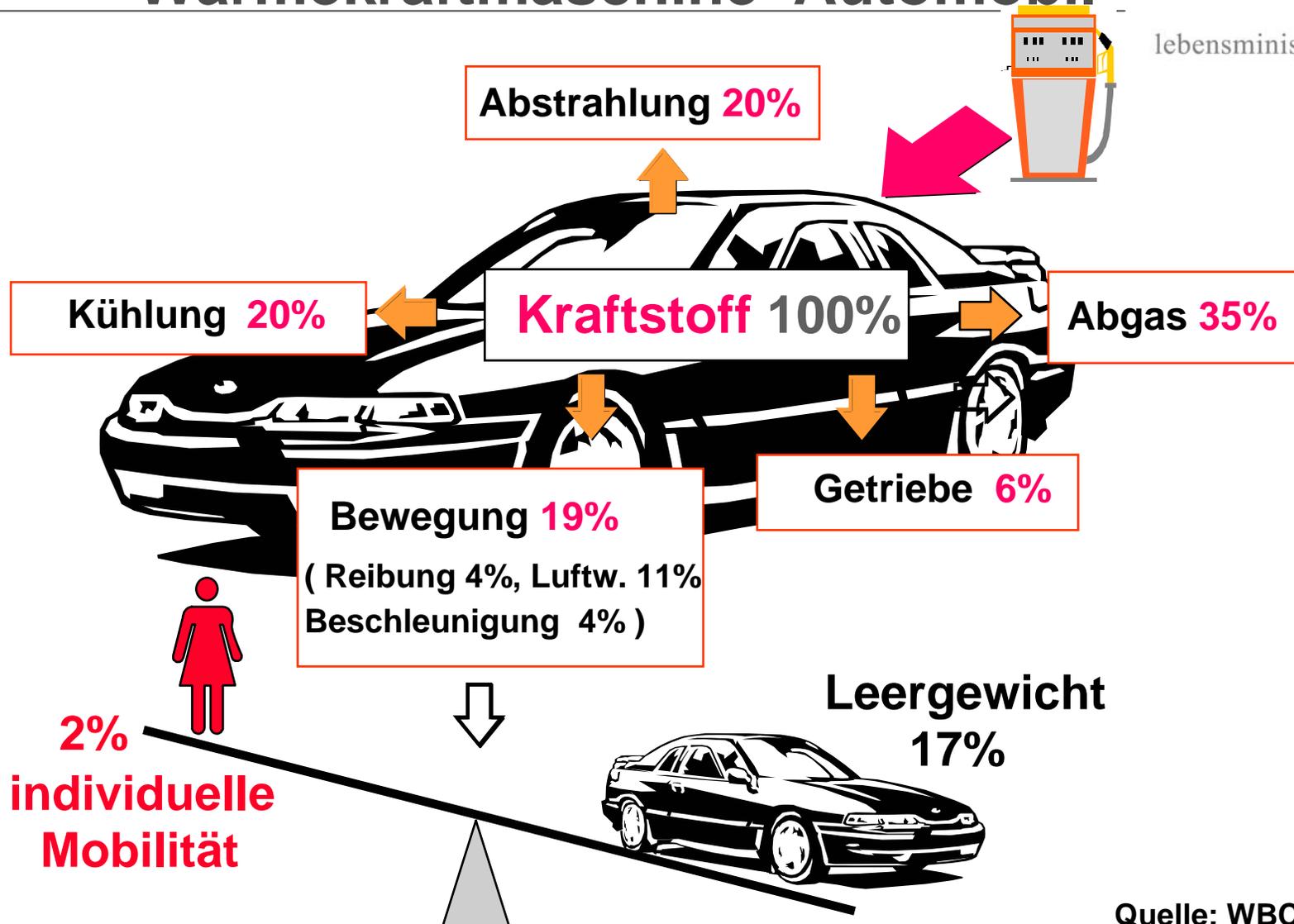


Mobilität und Energieeffizienz

Wärmekraftmaschine Automobil



lebensministerium.at



Quelle: WBCSD, 1997



- **Mobilität und Verkehr – Fahrleistungen, Kraftstoffverbrauch und CO2-Emissionen**
- **Kraftstoffverbrauch: Stand und Prognosen gegenüber „Peak Oil“ und Kyoto-Zielen (Klimaschutz)**
- **Effizienzsteigerungen bei Pkw und Lkw:
Kraftstoffeinsparung: technische, wirtschaftliche und kommerziell-profitable Potentiale**
- **Einsparungen realisieren:
Initiativen und Programme für
nachhaltig, umweltfreundlichen Verkehr**
 - **Forcierung sauberer, energiesparender Fahrzeuge und Kraftstoffe**
 - **Mobilitätsmanagement für Betriebe, Verwaltungen, Schulen**
 - **Bewusstseinsbildung für Spritsparen und umweltfreundlichen Radverkehr**



Verkehrsentwicklung und CO₂-Emissionen



lebensministerium.at

Indikator	EU	EU	Österreich
	1980 - 2000	2000 - 2020	2000 - 2020
BIP	+ 56%	+ 52%	+ 57%
Pkw-Verkehr	+ 69%	+ 35%	+ 44%
Lkw-Verkehr	+109%	+ 55%	+ 57%
K-Seeverkehr	+ 67%	+ 59%	---
Flugverkehr	+272%	+108%	+ 120%
CO₂-Emission	+ 53%	+ 35%	+ 32%

Externe Kosten: 6% - 8% des BIP; weiterhin steigend !!

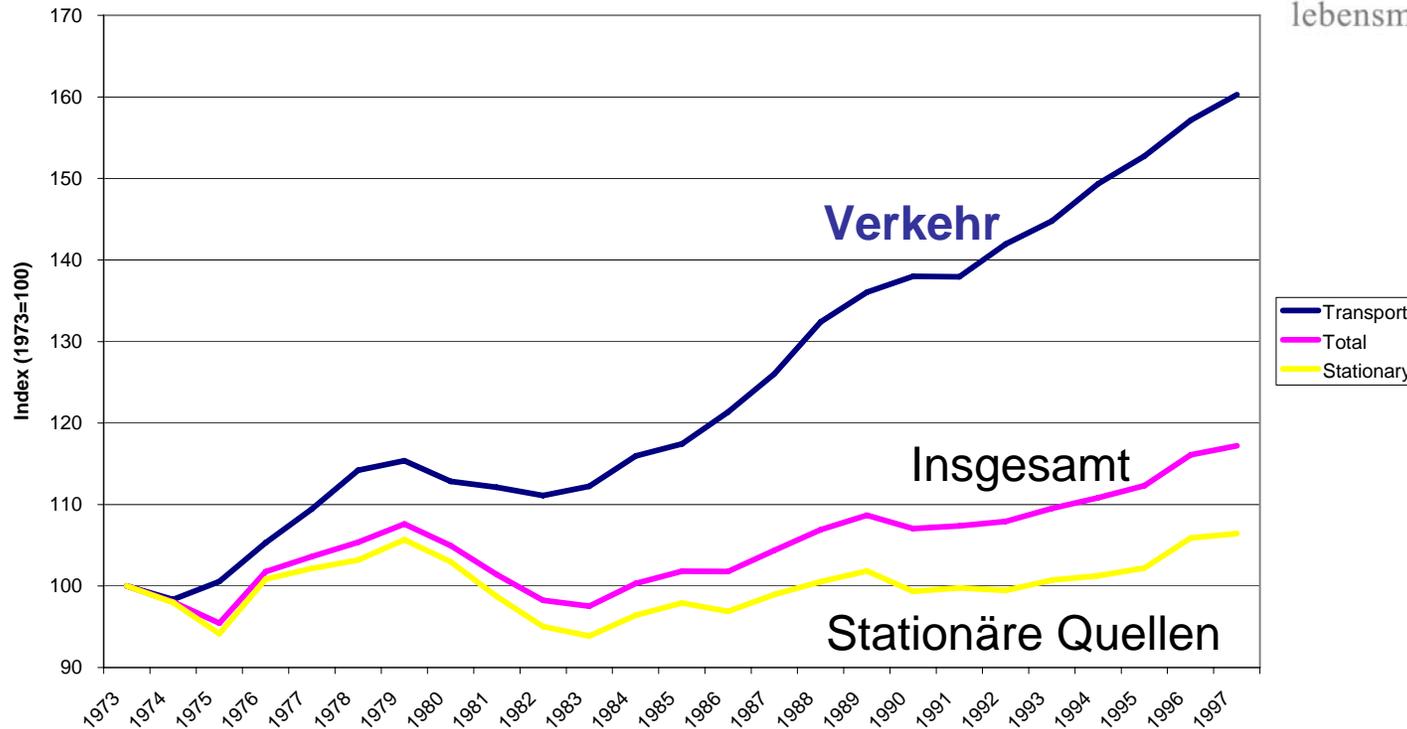
Kyoto-Ziele (1990 - 2008/2012): - 8% EU Ö: - 13%

Quelle: EK DG TREN; Umweltbundesamt

Energiebedingte CO2 Emissionen in den Industrieländern: Trends 1973 - 1997



lebensministerium.at



Quelle: IEA, WEO 2000

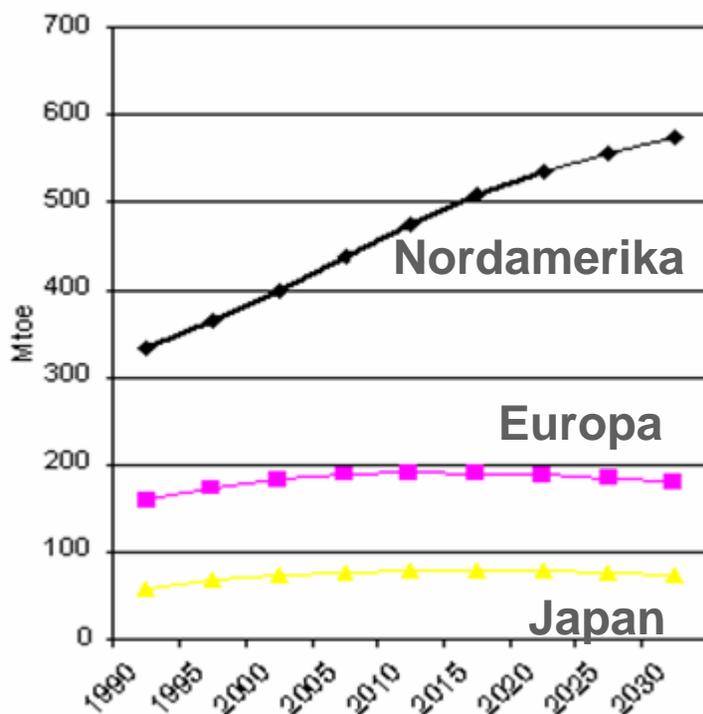
- 1973-1997: **Verkehr +60%**, **Stationäre Quellen +6%**
- 1990-1997: **Verkehr +16%**, **Stationäre Quellen +7%**

Kraftstoffverbrauch in den Industrieländern –Trends und Prognose bis 2030

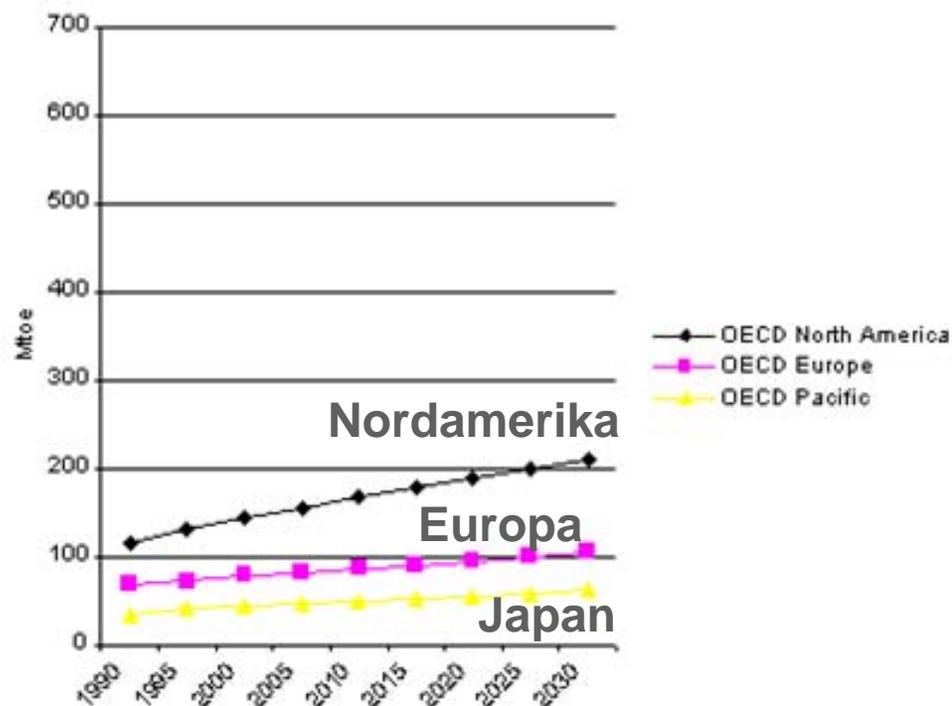


lebensministerium.at

Benzin



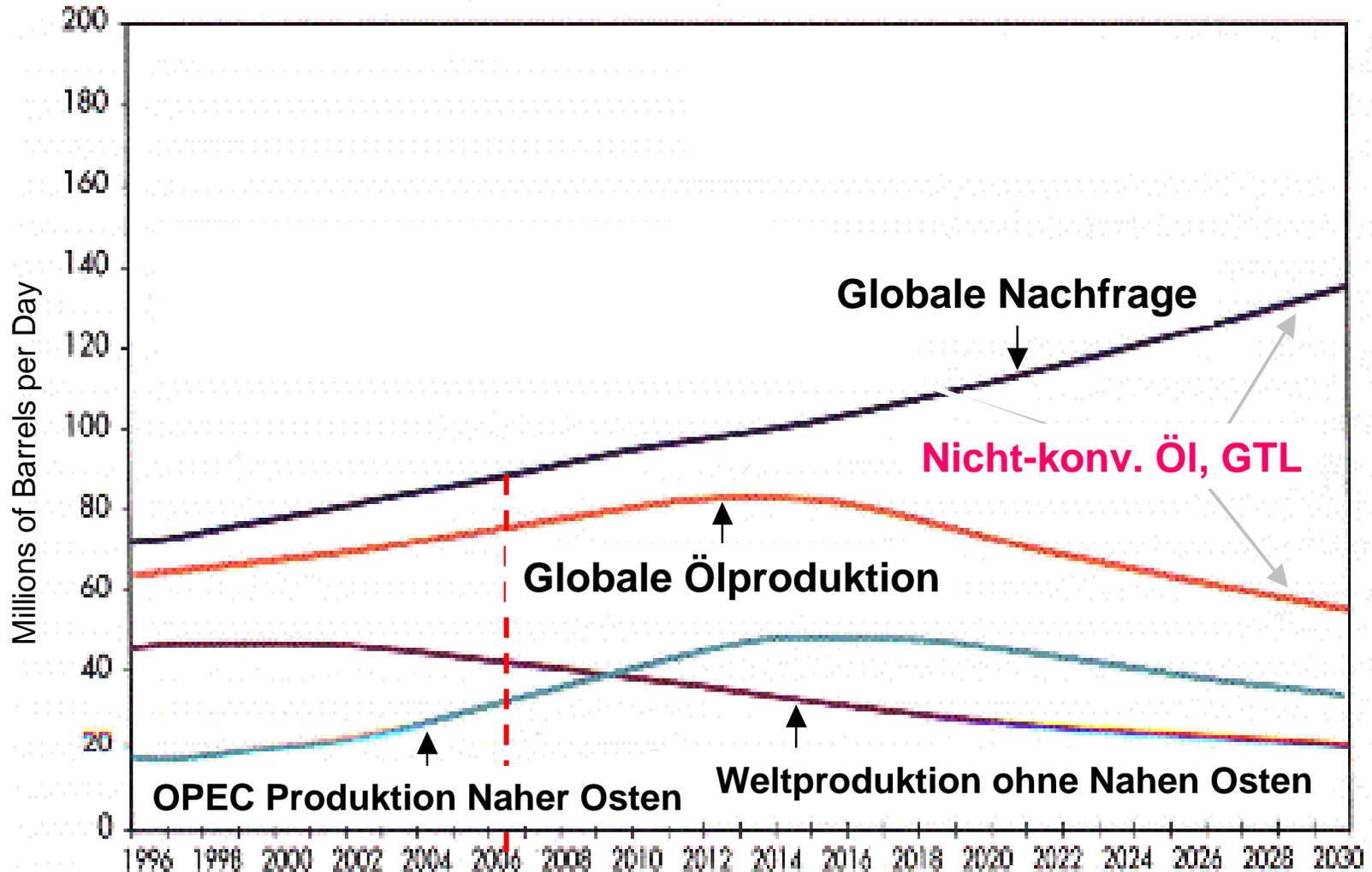
Diesel



Weltweite Nachfrage und Ölversorgung – Trend, Peak Oil und IEA Prognose bis 2030



um.at



IEA, World Energy Outlook, 1998

Globale Auswirkungen

Klimaänderung

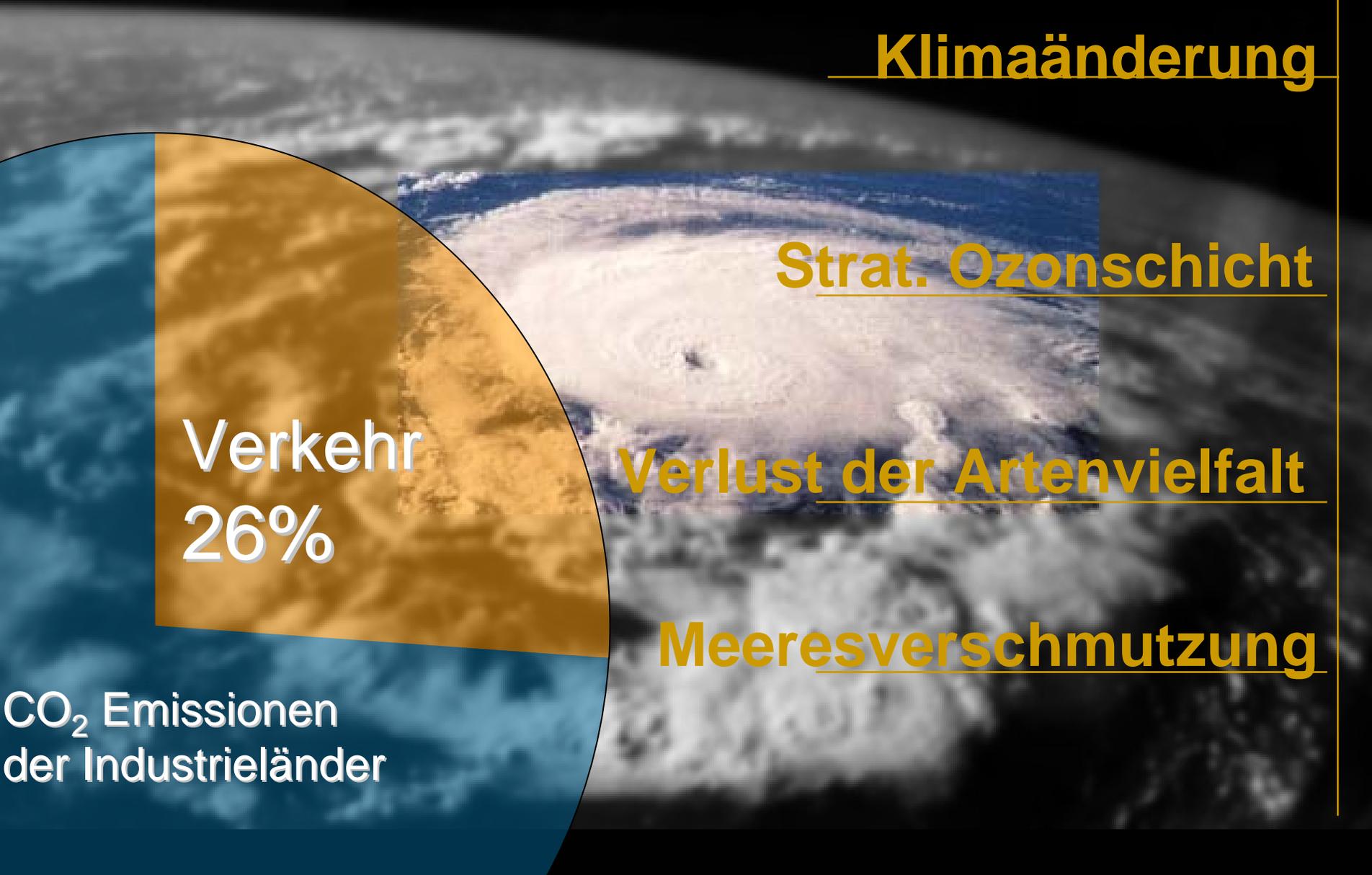
Strat. Ozonschicht

Verlust der Artenvielfalt

Meeresverschmutzung

Verkehr
26%

CO₂ Emissionen
der Industrieländer

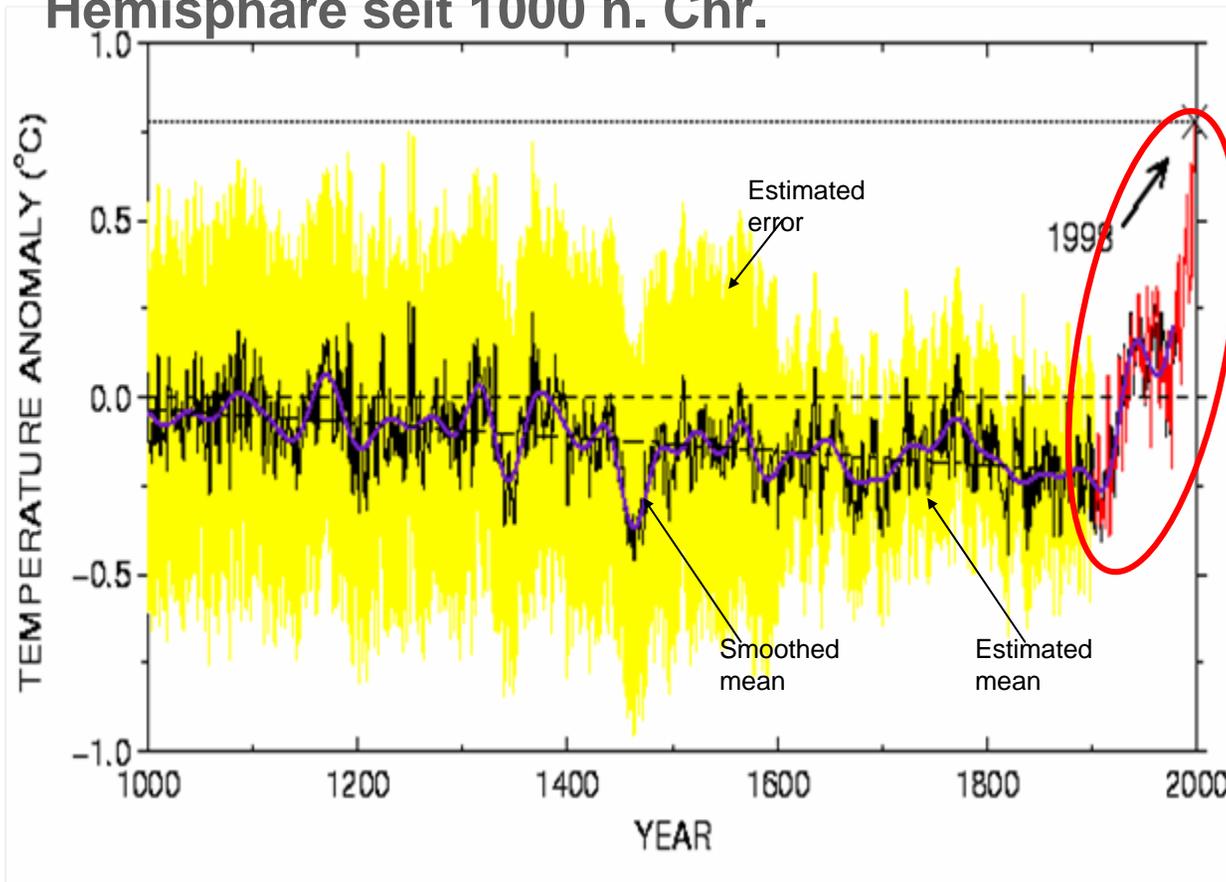


Herausforderung: globaler Klimawandel



lebensministerium.at

Temperatur-Daten der Erdoberfläche in der nördlichen Hemisphäre seit 1000 n. Chr.



**+ 1°C
seit 1900**

Wenn die globale Erwärmung auf 1°C (bzw. 2°C) pro Jahrhundert begrenzt werden soll, werden CO₂-Emissionsreduktionen von 80% (bzw. 50%) bezogen auf 1990 notwendig.

- reconstruction (AD 1000–1980)
- instrumental data (AD 1902–1998)
- calibration period (AD 1902–1980) mean
- reconstruction (40 year smoothed)
- linear trend (AD 1000–1850)

Ref.: de Mann, Bradley, and Hughes,
Geophysical Research Letters, March 15, 1999

Einsparungen beim Fahrzeug - technisch erreichbares Potential: - 85%



Konzeptstudie VW: Das 1 Liter Auto

lebensministerium.at



1 Zyl., 0,3 l Diesel; 6,3 kW (8,5 PS); 290 kg, 2 Pl.

Simulation für 4 Plätze: 2 Zyl., 13 kW (17 PS) Motor; Verbrauch: 2 l/100 km

Quelle: A.Friedrich, UBA, Dessau

Wirtschaftlich nutzbares Potential: - 65%

2 – 3 Liter Auto von Loremo



lebensministerium.at

Loremo



2 Zylinder, Turbodiesel, LS 15 kW, 1,5 l/100km; 450 kg, 4 Plätze
GT 36 kW, 2,7 l/100km;

Marktankündigung für 2009

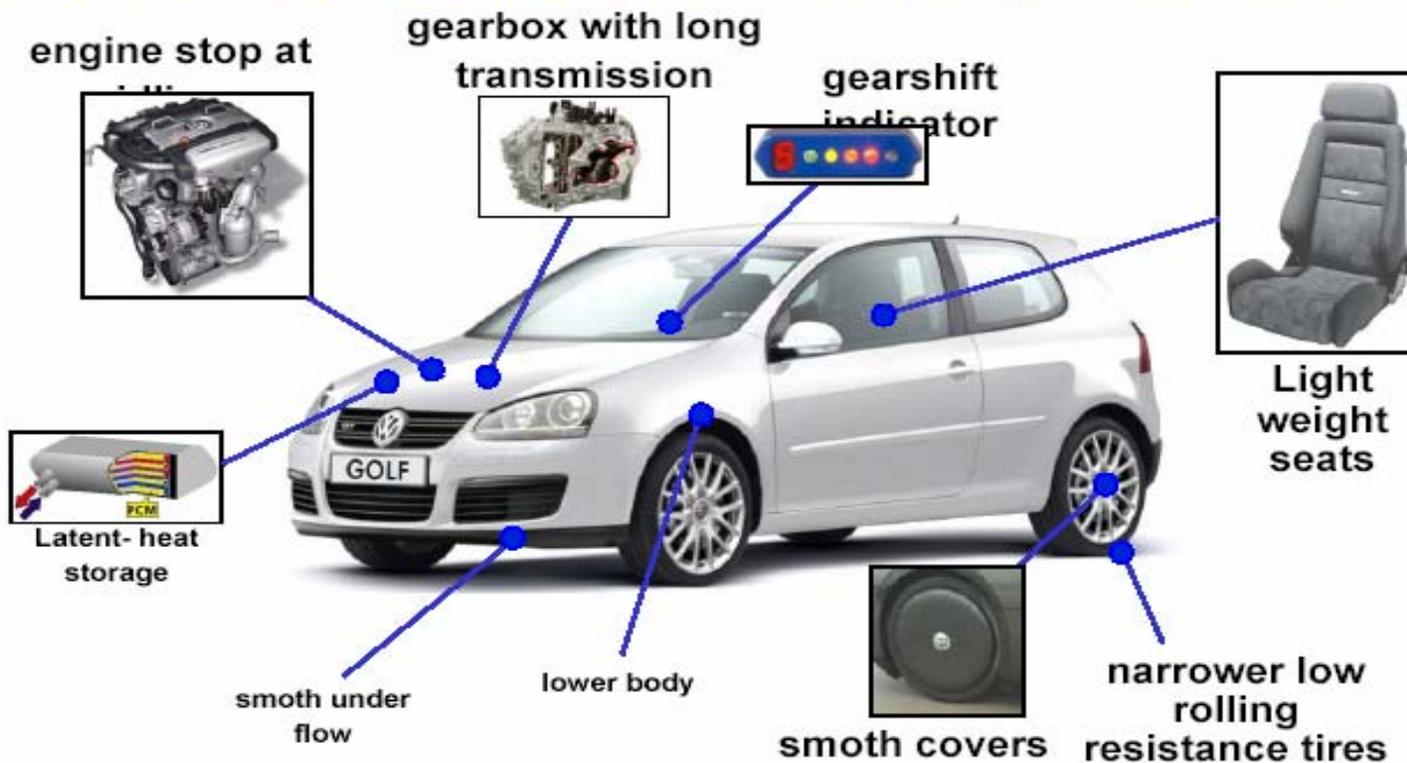
Quelle: www.loremmo.com

Kommerziell nutzbares Sparpotential: -33%



i.at

5 Liter VW Golf: 1,4 I TSI (Ottomotor), 1250 kg



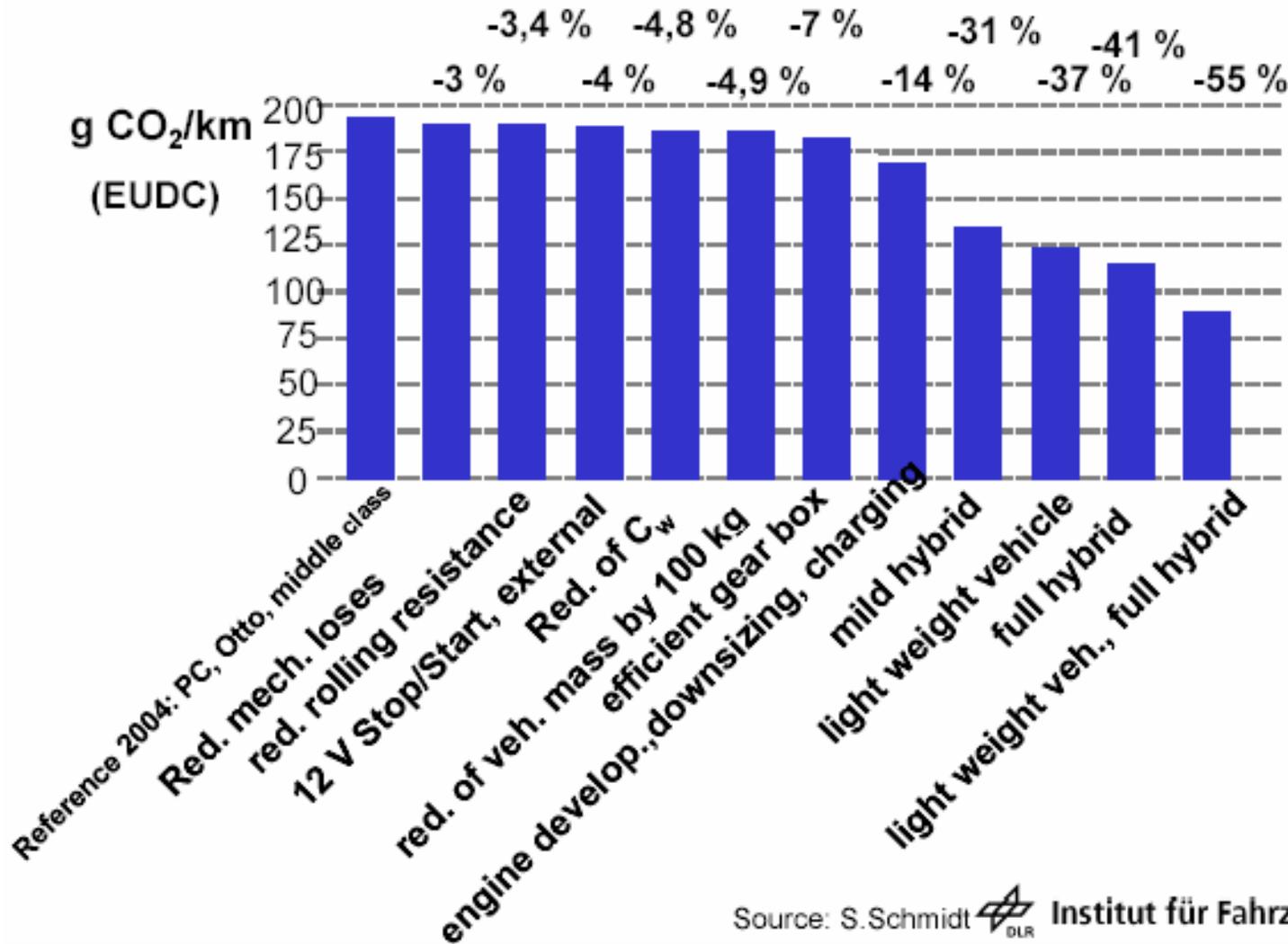
Verbrauchsreduktion: von 7,24 l/100 km auf 4,85 l/100 km

Quelle: A.Friedrich, UBA, Dessau

Einsparpotential von technischen Maßnahmen beim Pkw



lebensministerium.at

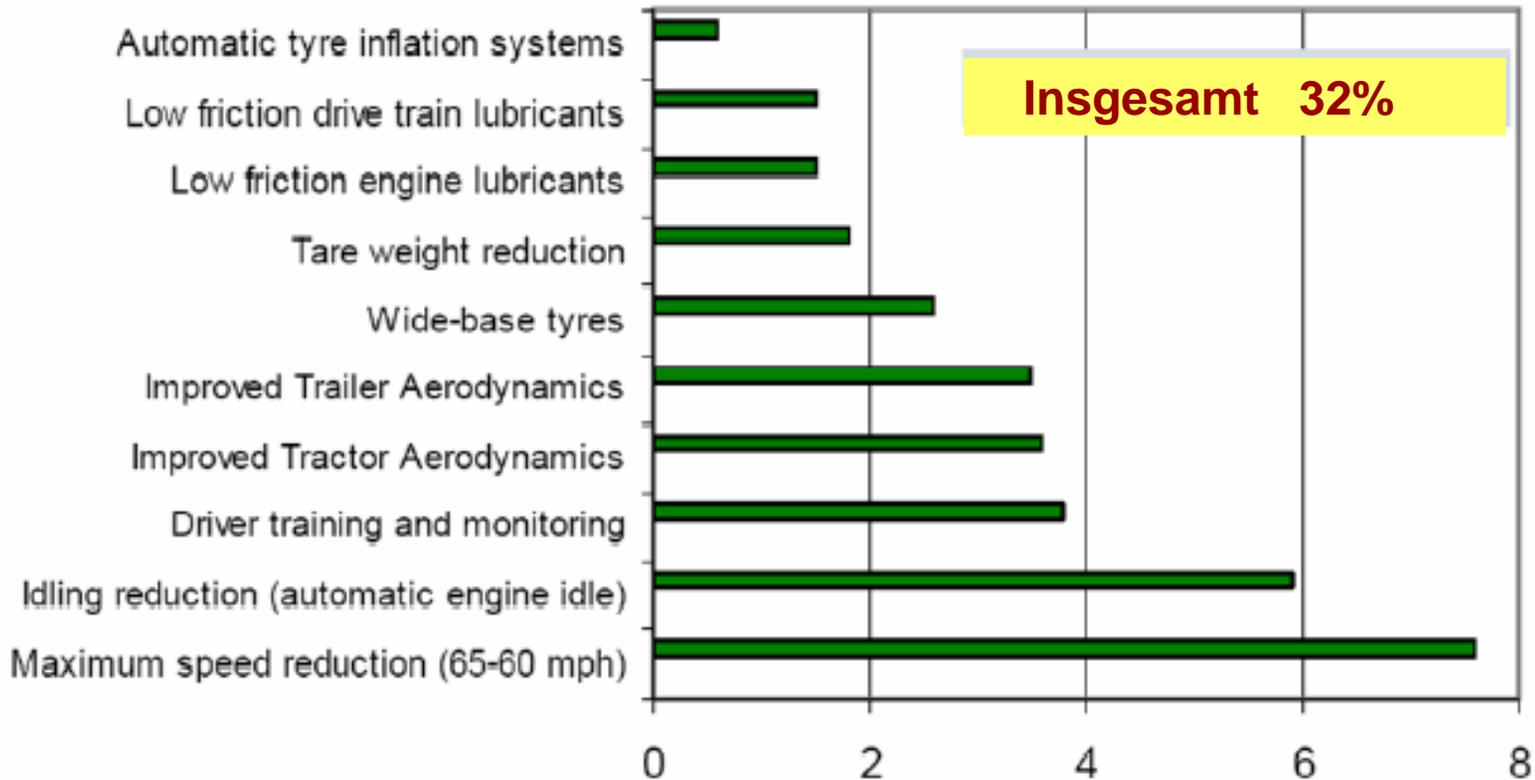


Source: S. Schmidt  Institut für Fahrzeugkonzepte

Maßnahmen zur Verminderung des Kraftstoffverbrauchs beim Lkw



Prozentuale Einsparung durch verschiedene Maßnahmen

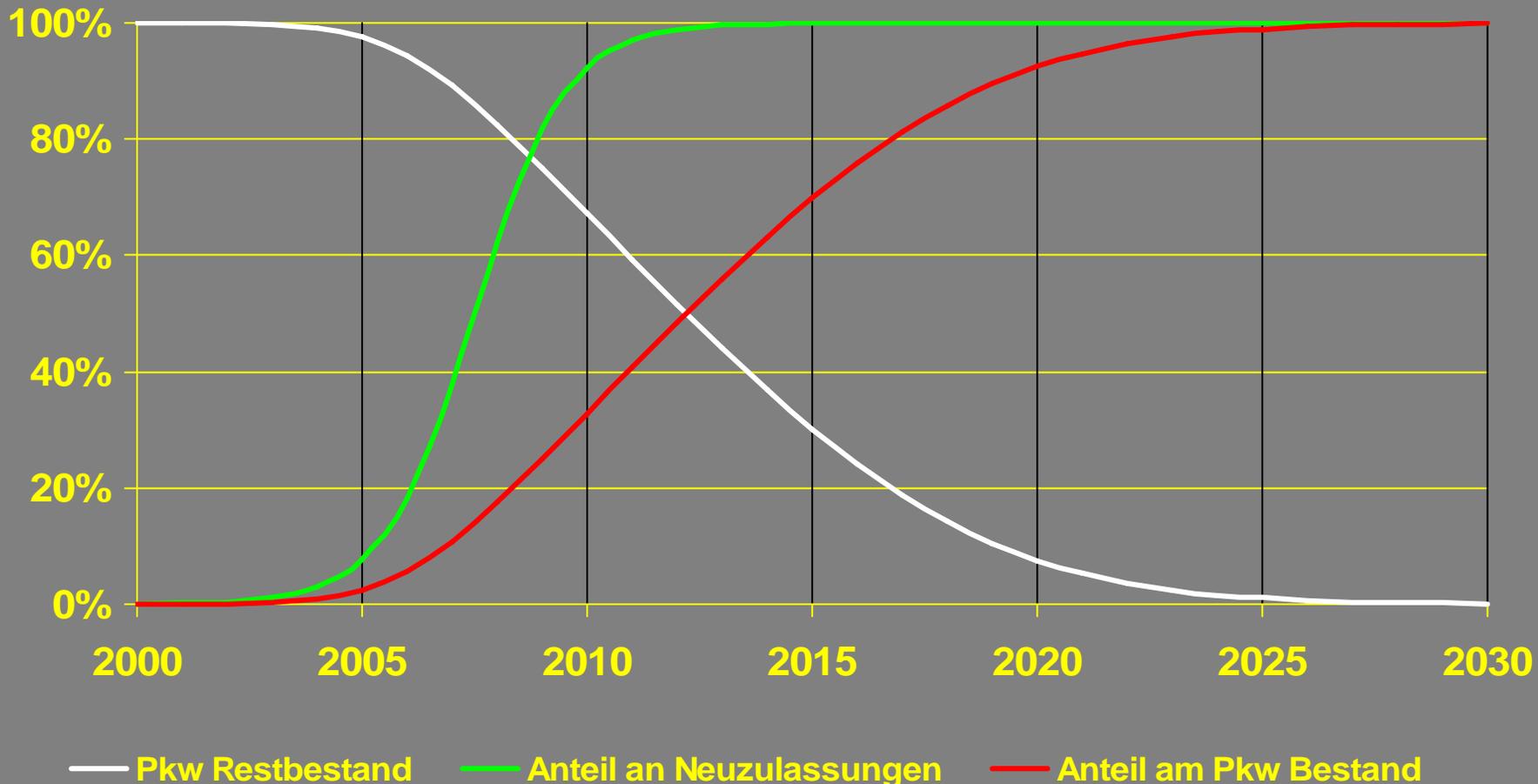


Source: McKinnon, from Ang-Olson & Schroerer

Erneuerungsrate des Kfz-Bestands

Marktdurchdringung neuer Technologien bei Kfz-Neuzulassungen und Kfz-Bestand

lebensministerium.at



Quelle: ADEME, France

Kraftstoffeinsparungen im Verkehrsbereich



lebensministerium.at

Maßnahme

Technische Verbesserungen:

- saubere, energiesparende Fahrzeuge
- Alternative Kraftstoffe/Biokraftstoffe

Organisatorische Verbesserungen:

- Mobilitätsmanagement im Personen- und Güterverkehr

Verhaltensänderung:

- Bewusstseinsbildung

Wirkung / Umsetzung

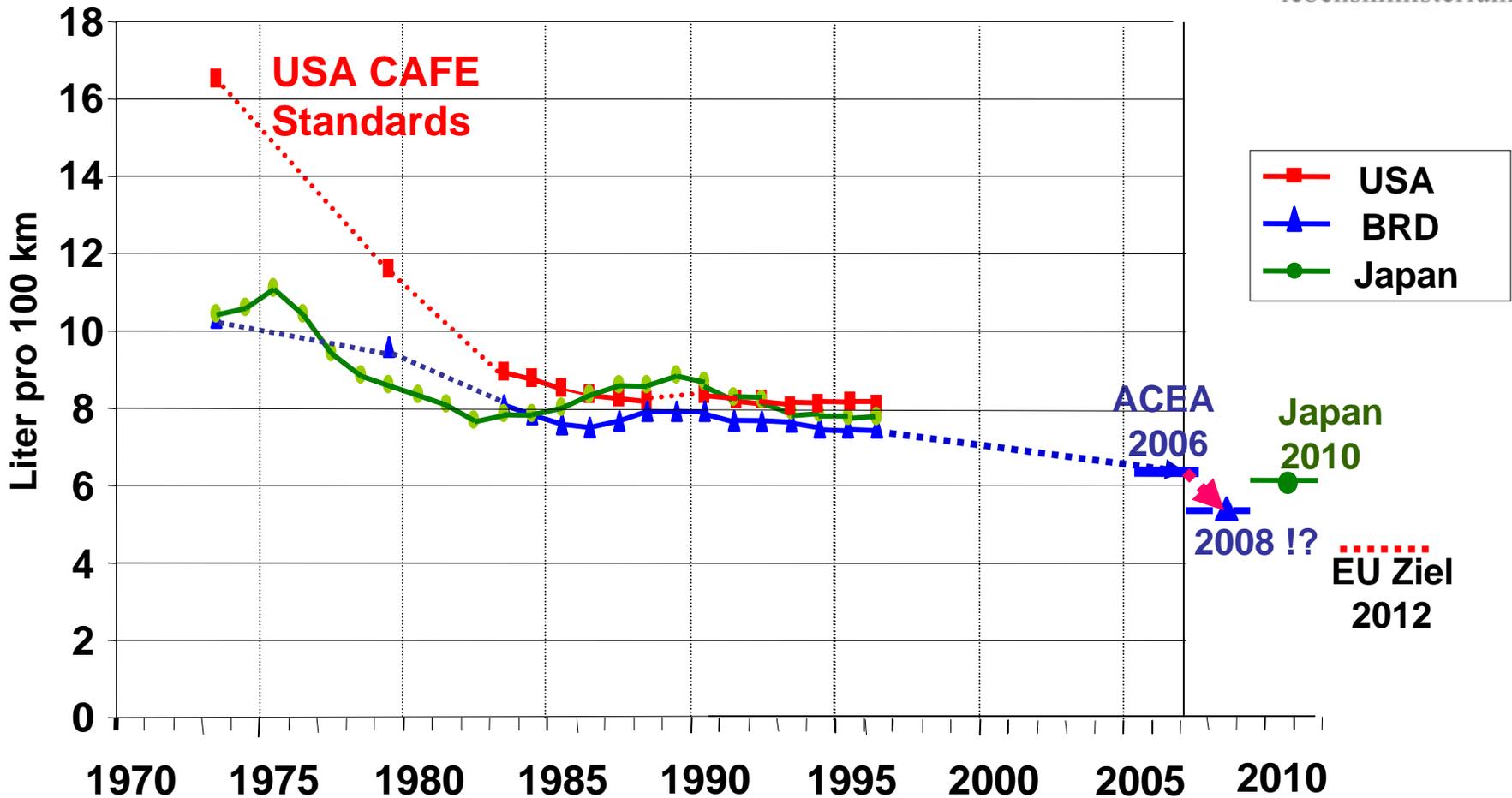
- langfristig
- mittel bis langfristig
- kurz- bis mittelfristig
- kurz- bis mittelfristig

Technische Verbesserungen am Fahrzeug

Kraftstoffverbrauch von neuen Pkw seit 1974



lebensministerium.at



seit 1995: Selbstverpflichtung der Autoindustrie (ACEA) mit Ziel bis 2008 den Flottendurchschnitt von 140 g CO₂ /km (5,6 Liter/100km) zu erreichen

Alternative Kraftstoffe: EU Ziel: 20% Marktanteil bis 2020



lebensministerium.at

3 Optionen mit einem Verbrauchsanteil über 5%

	Biokraftstoffe	Erdgas	Wasserstoff	Total
2005	2	-	-	2
2010	5.75	2	-	8
2015	(7)	5	2	14
2020	(8)	10	5	(23)
GHG	> - 75%	-15%	-<100%	

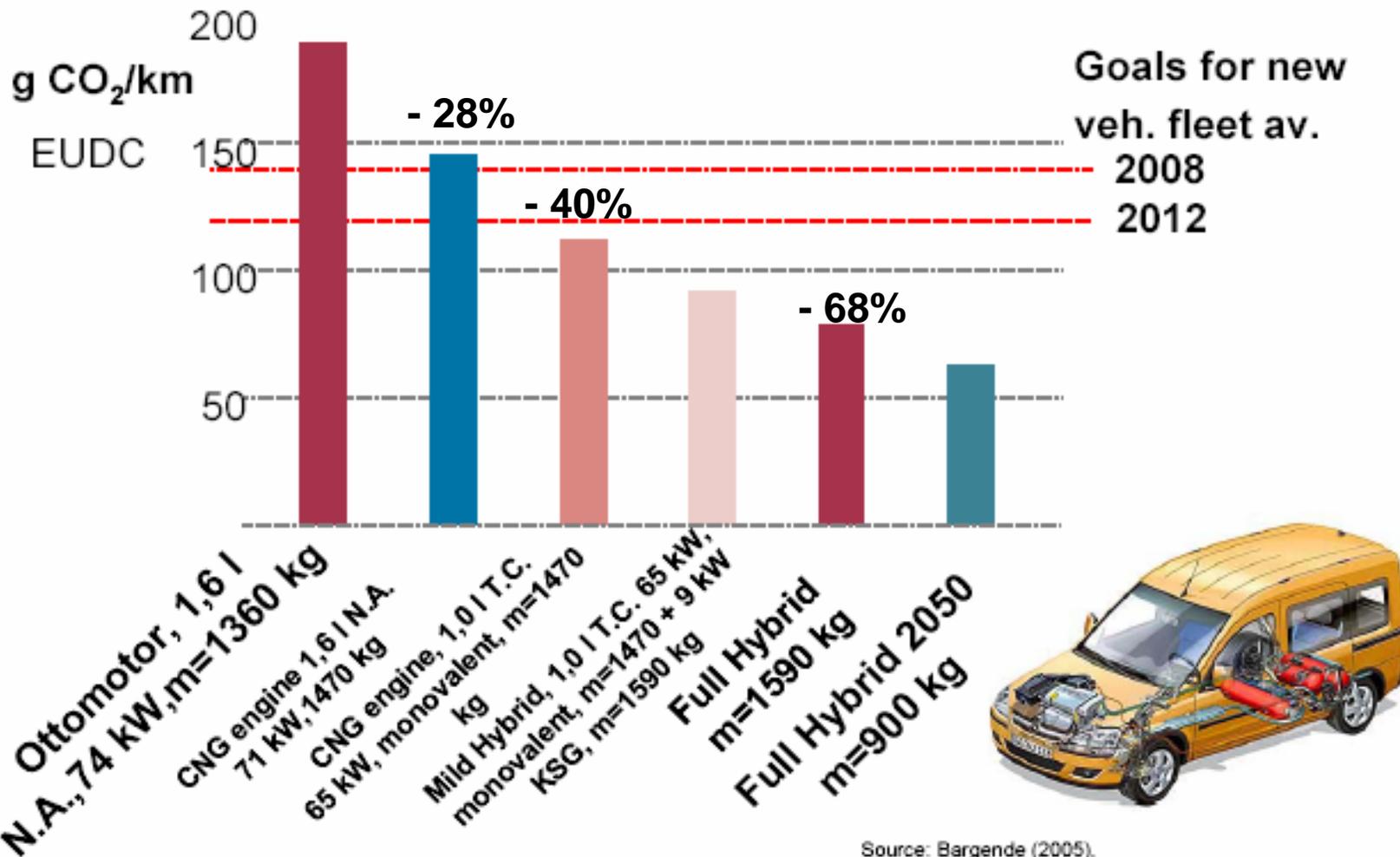
 10% Reduktion der CO₂ Emissionen des Verkehrs in der EU

Quelle: EC, 2004

Sparpotential von Erdgas bzw. Biogasfahrzeugen



lebensministerium.at



Source: Bargende (2005),

BMLFUW Initiativen und Programme



lebensministerium.at

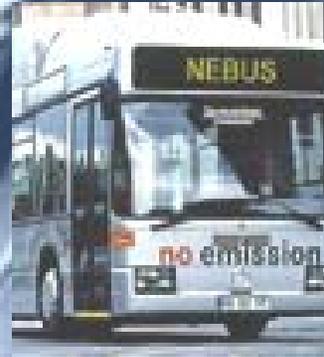
Aktionsprogramme	Instrumente
<p><u>Emissionsreduktion</u> durch</p> <ul style="list-style-type: none"> - saubere, energiesparende Fahrzeuge und Antriebe; - erneuerbare Kraftstoffe 	<p><i>Förderungen, EU Vorschriften und künftige Verbrauchsnormen;</i></p> <p><i>Aktionsprogramme mit ÖMV:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Biokraftstoffe, - Erdgas/Biogas
<ul style="list-style-type: none"> - <u>Mobilitätsmanagement</u> für Betriebe, öff. Verwaltung, Gemeinden, Schulen, Freizeit-, Tourismusbranche 	<p>klima:aktiv</p>  <p><i>Förder- und Beratungsprogramm des Bundes</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> - <u>Bewusstseinsbildung</u> und Information für Spritsparen (Effizienzsteigerung) und energiesparenden ÖV und Radverkehr 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Anreizprogramme und klima: aktiv mobil Partnerschaften mit Flottenbetreibern (ÖBB, Postbus);</i> - <i>Masterplan Radverkehr (Verdoppelung auf 10% bis 2010)</i>



- **Umsetzung EU RL Biokraftstoffe:**
3,3 % in 2005; künftig: 5,75% bis 2008; 20% bis 2020
- **Mobilitätsmanagement (klima: aktiv mobil)**
 - 60 Betriebe: Reduktion von 29.000 t CO₂
 - ÖBB Postbus: Zielvereinbarung 4,6% (5000 t CO₂), d.h. 2,5% Kraftstoffeinsparung (2 Mio € gespart)
- **Bewusstseinsbildung für Spritsparen und Training für Fahrschulen**
 - Ziel: mind. 15% Einsparung bei Pkw (max. 50%)
 - Ziel: mind. 10% Einsparung bei Lkw
 - ÖBB Energiespartraining für 4800 Lokführer: Reduktion 2.600 t CO₂
- **Masterplan Radverkehr:** Erhöhung auf 10% bis 2010

Innovation der 90er: Kombination ÖV und MIV

Personenverkehr: 25% der Fahrten unter 2,5 km; 50% unter 5 km.
Flexible Nutzung und integrierte Mobilitätsdienstleistungen für multimodale Verbindungen mit ÖV und sanfte Mobilität, wie Radverkehr.

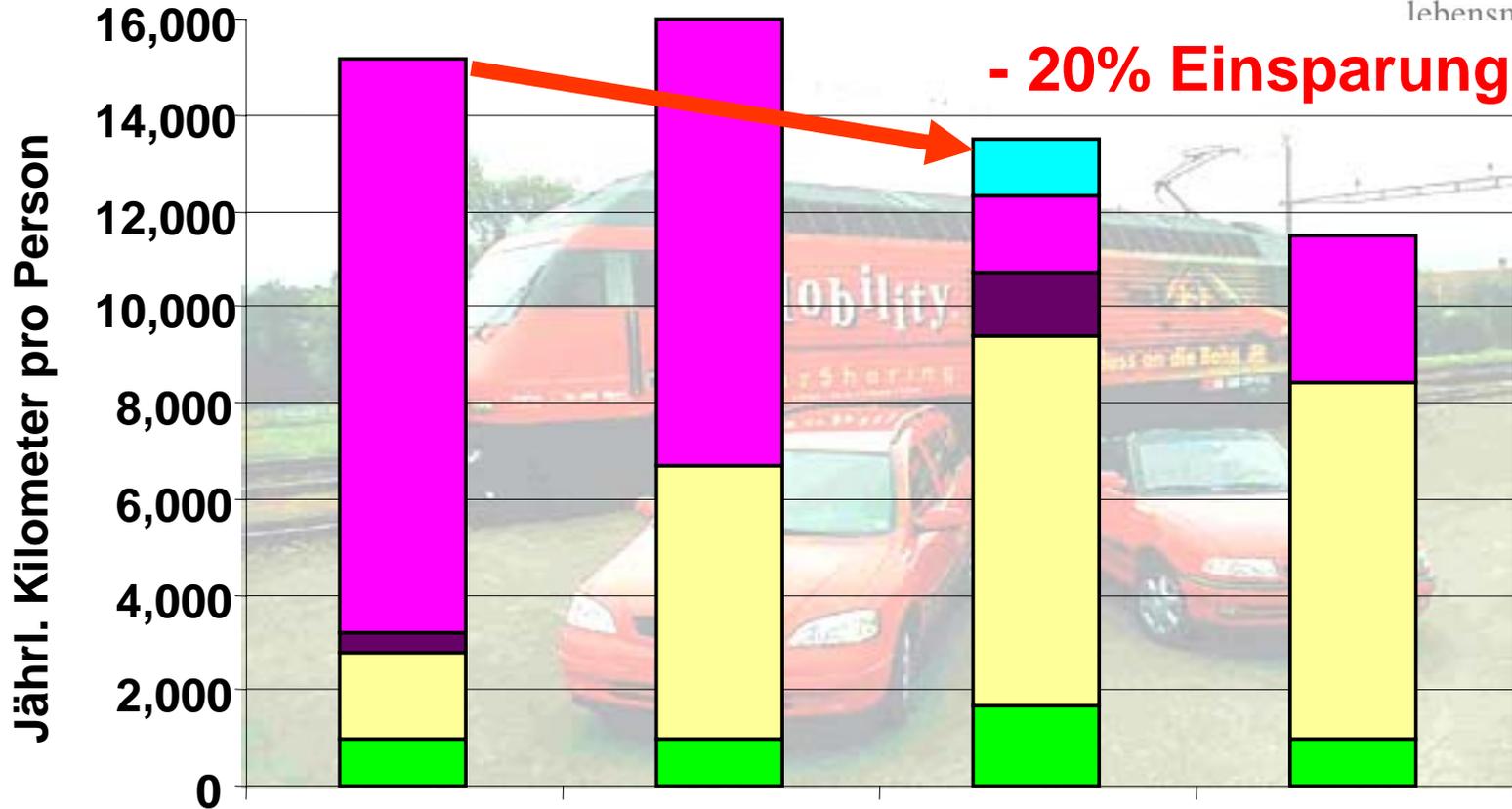


Innovation: Integrierte Mobilitätsdienste

- Beispiel: MobilityCarsharing Switzerland*



lebensministerium.at



- 20% Einsparung

*) Automobilität der 60.000 Mitglieder leisten 1700 Fahrzeuge

■ zu Fuss/Fahrrad □ Öff. Verkehr ■ Motorrad ■ PKW □ Carsharing

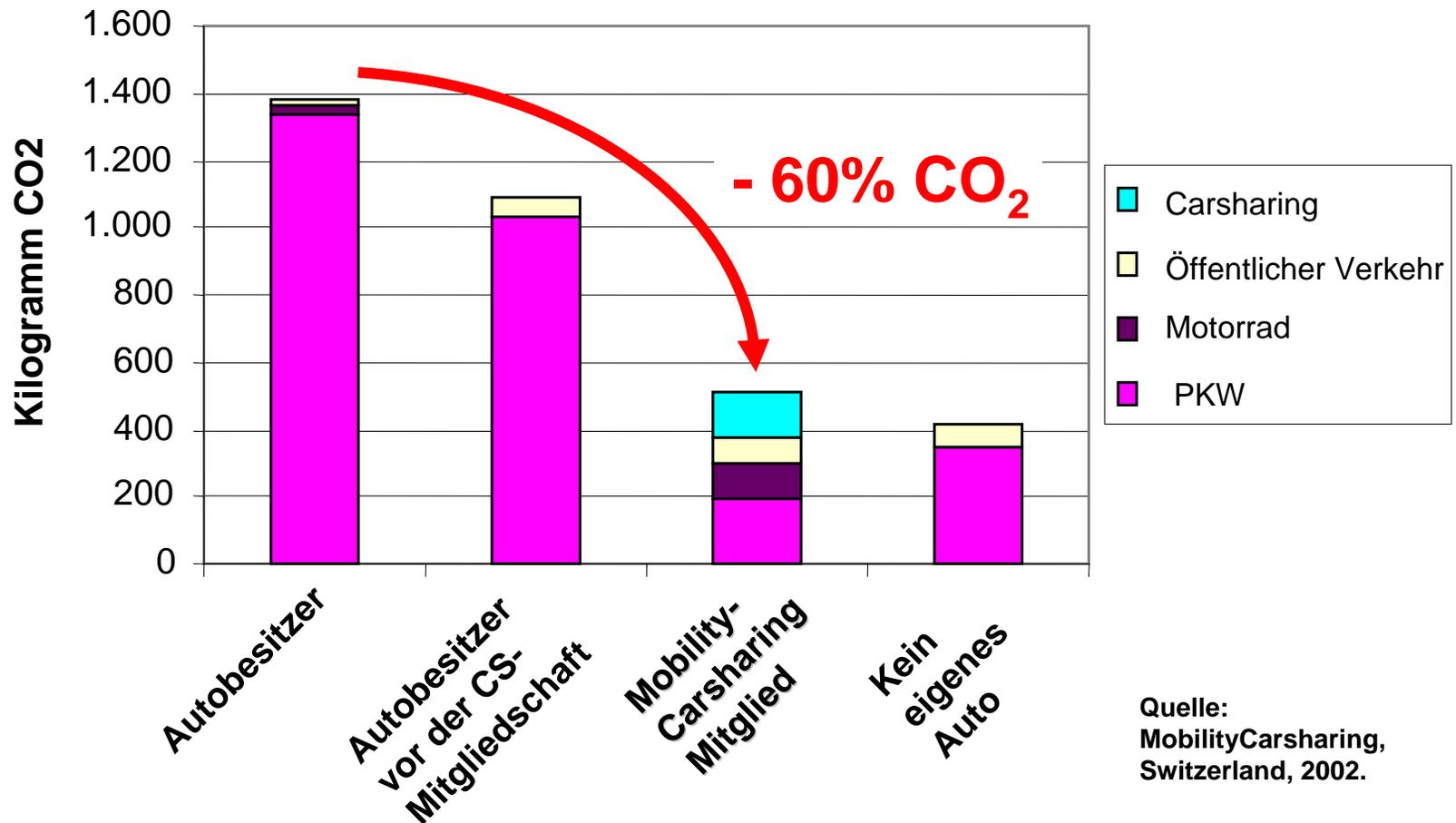
Innovation: Integrierte Mobilitätsdienste

- Beispiel: MobilityCarsharing Switzerland



lebensministerium.at

CO₂ Emissionen pro Person und Jahr nach MIV- Nutzung



Kombinierter Verkehr: Güter auf die Schiene



Güterverkehr:

60% der Fahrten unter 80 km;
25% Leerfahrten in Europa:
**energetisch günstige Lösung ist
der kombinierte Schienenverkehr
(insbesondere wirtschaftlich für
Distanzen über 500 km)**



Verlagerung im Güterverkehr von der Straße auf die Schiene - CO₂ Vermeidung

Beispiel: GreenCargo und Lkw-Transport in Schweden Transportministerium.at

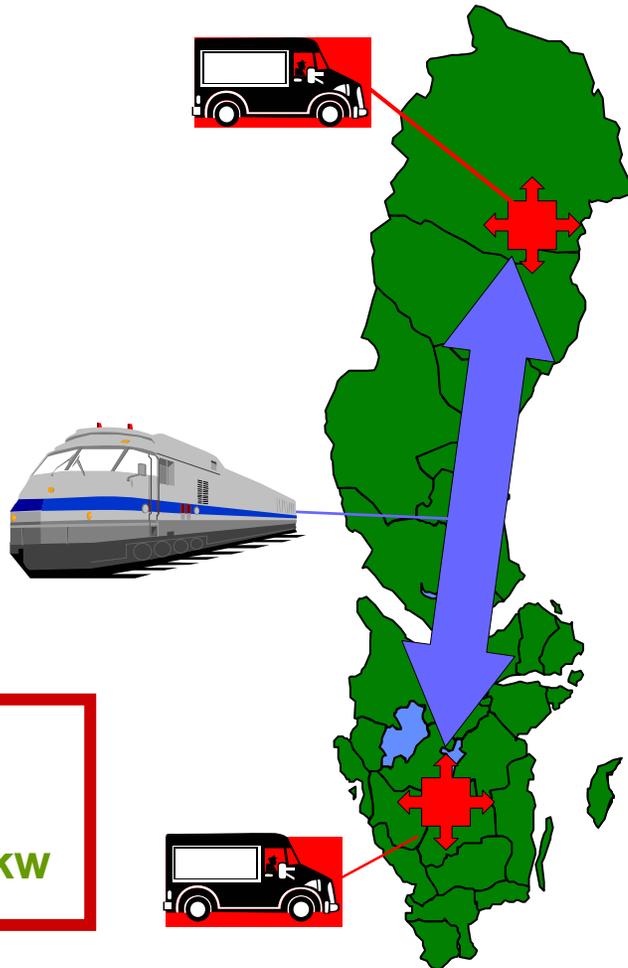
GreenCargo



Kunde:

- 200 Tage /Jahr
- 1500 km Distanz
- Elektr. Zug mit Diesel Lkw Anbindung an beiden Enden

**Durch Schienengüterverkehr
95% CO₂ Emissionen vermieden: d.h. Factor 25 ! zu Lkw**



Die „wirkliche“ Lösung des Klimaproblems – die CO₂-Senke im MIV!



lebensministerium.at



lebensministerium.at

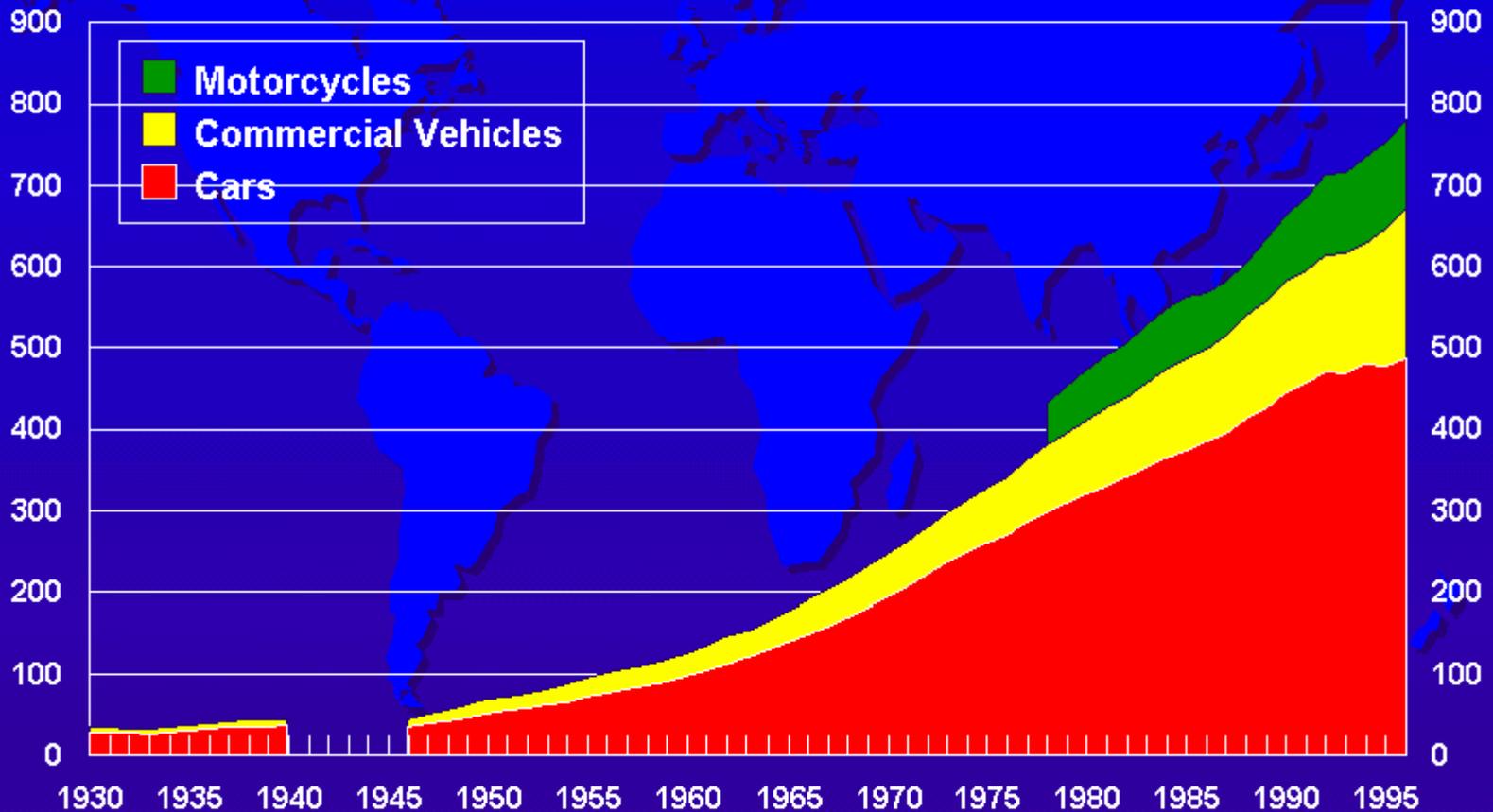
ZUSATZINFO



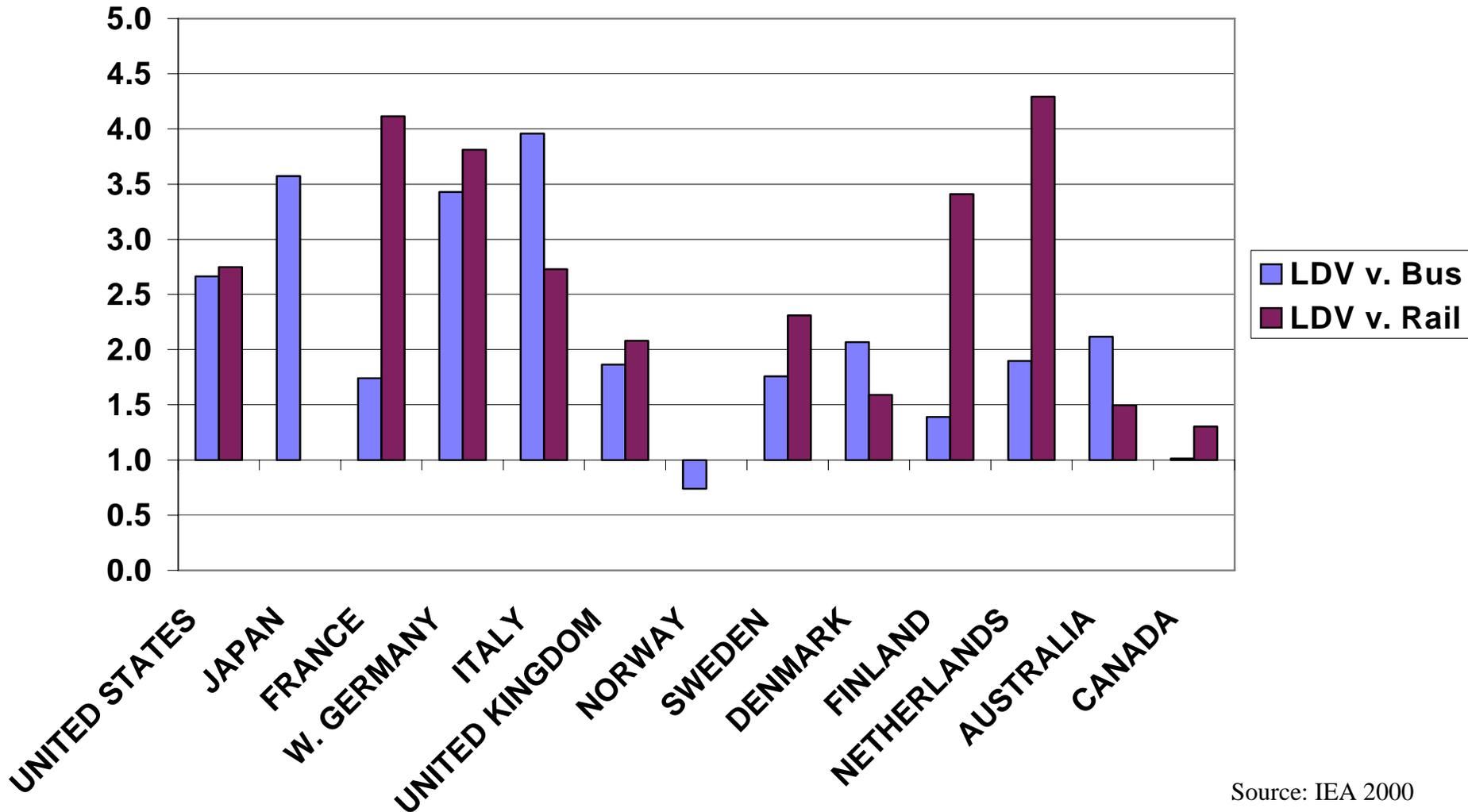
lebensministerium.at

Global Trend In Motor Vehicles

Millions of Vehicles

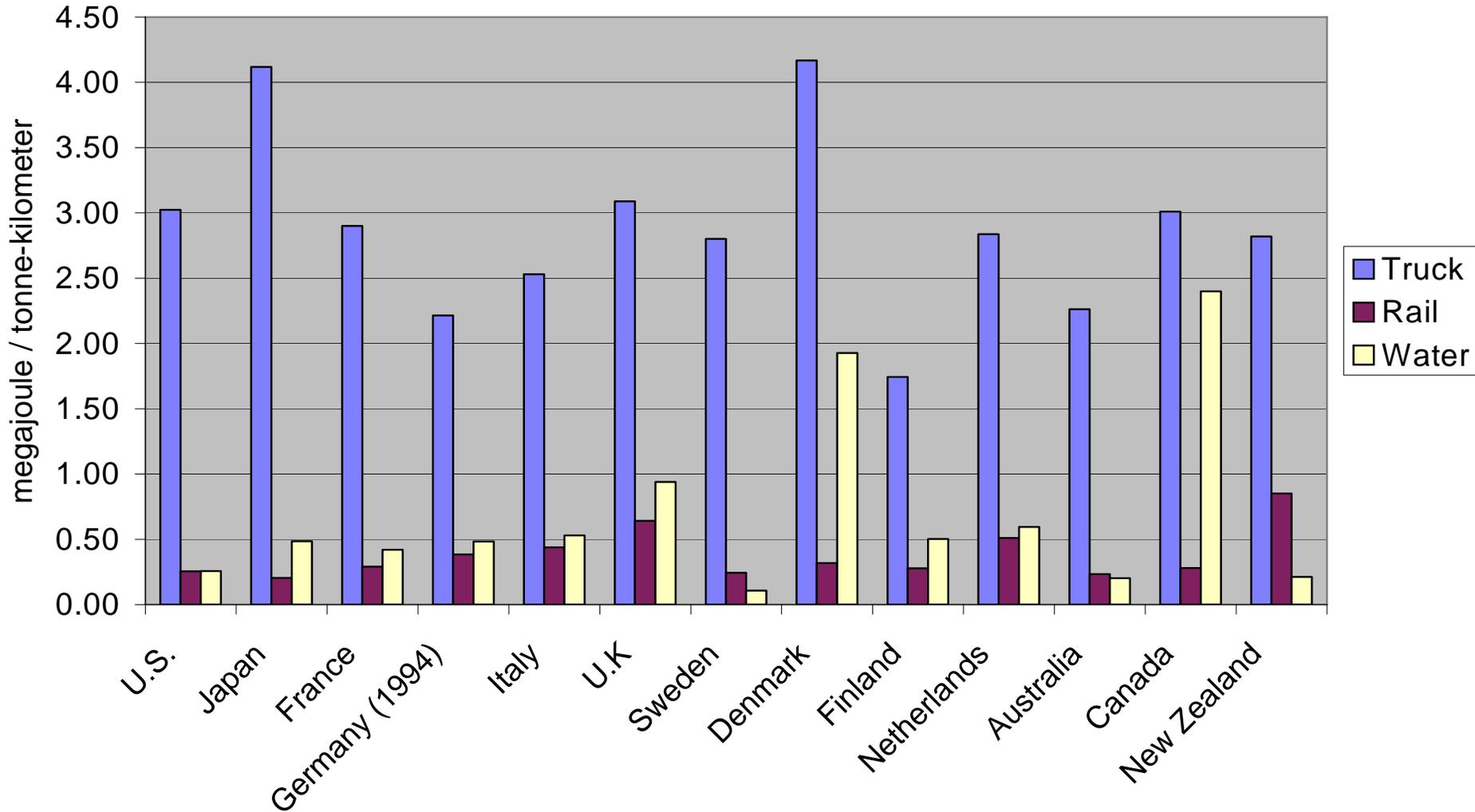


Energieintensitäten: Vergleich Pkw zu Bus und Bahn



Source: IEA 2000

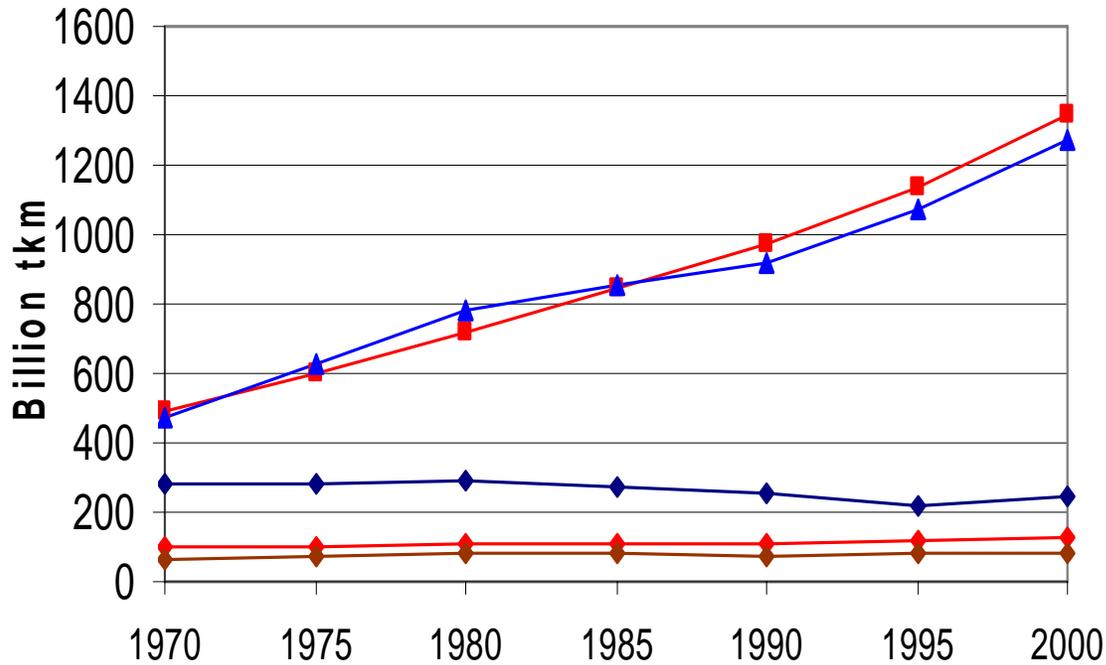
Energieintensitäten: Vergleich Lkw, Bahn, Schifffahrt



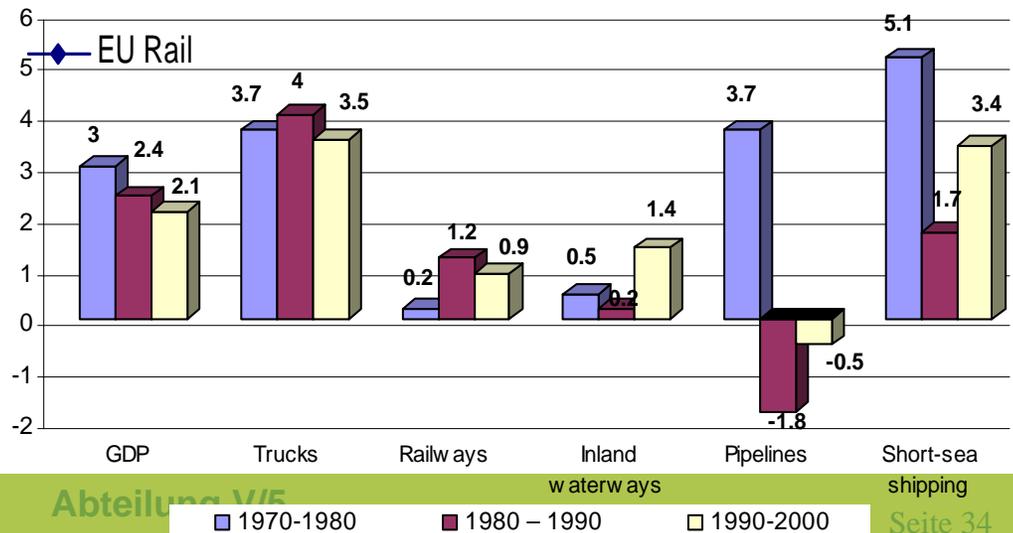
EU Freight Transport Trends



lebensministerium.at



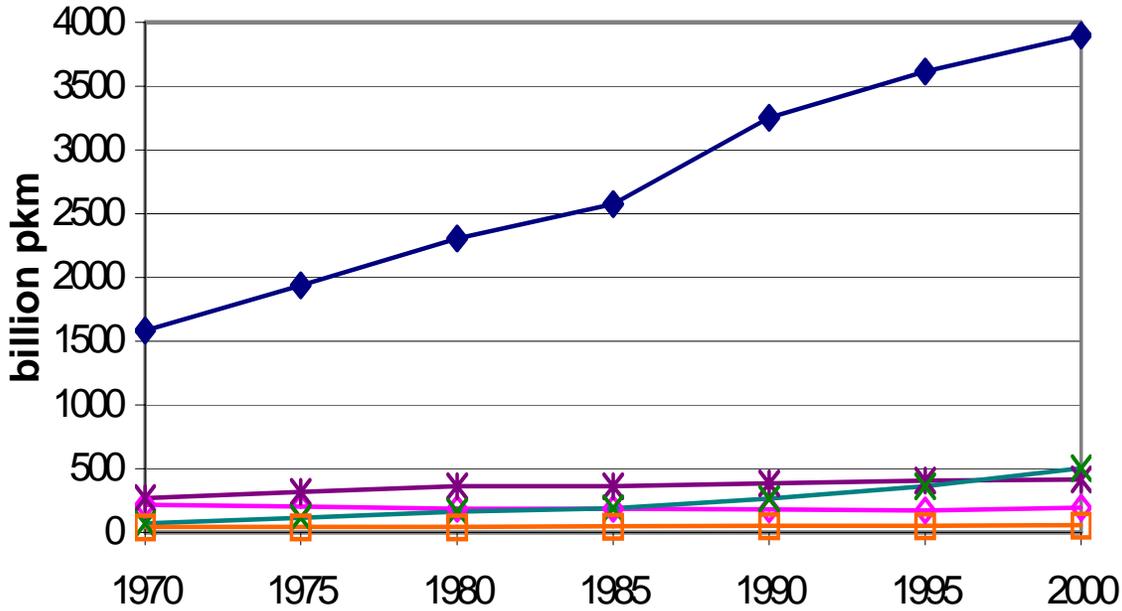
- EU Road
- ▲ EU Short-sea
- ◆ EU Rail
- ◆ EU Inland waters
- ◆ EUPipelines



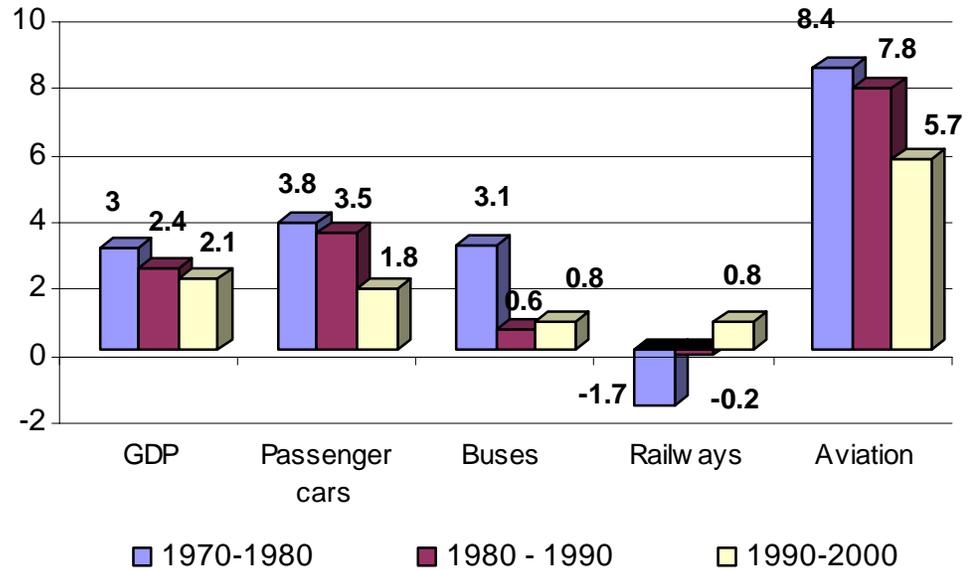
EU Passenger Transport Trends



lebensministerium.at

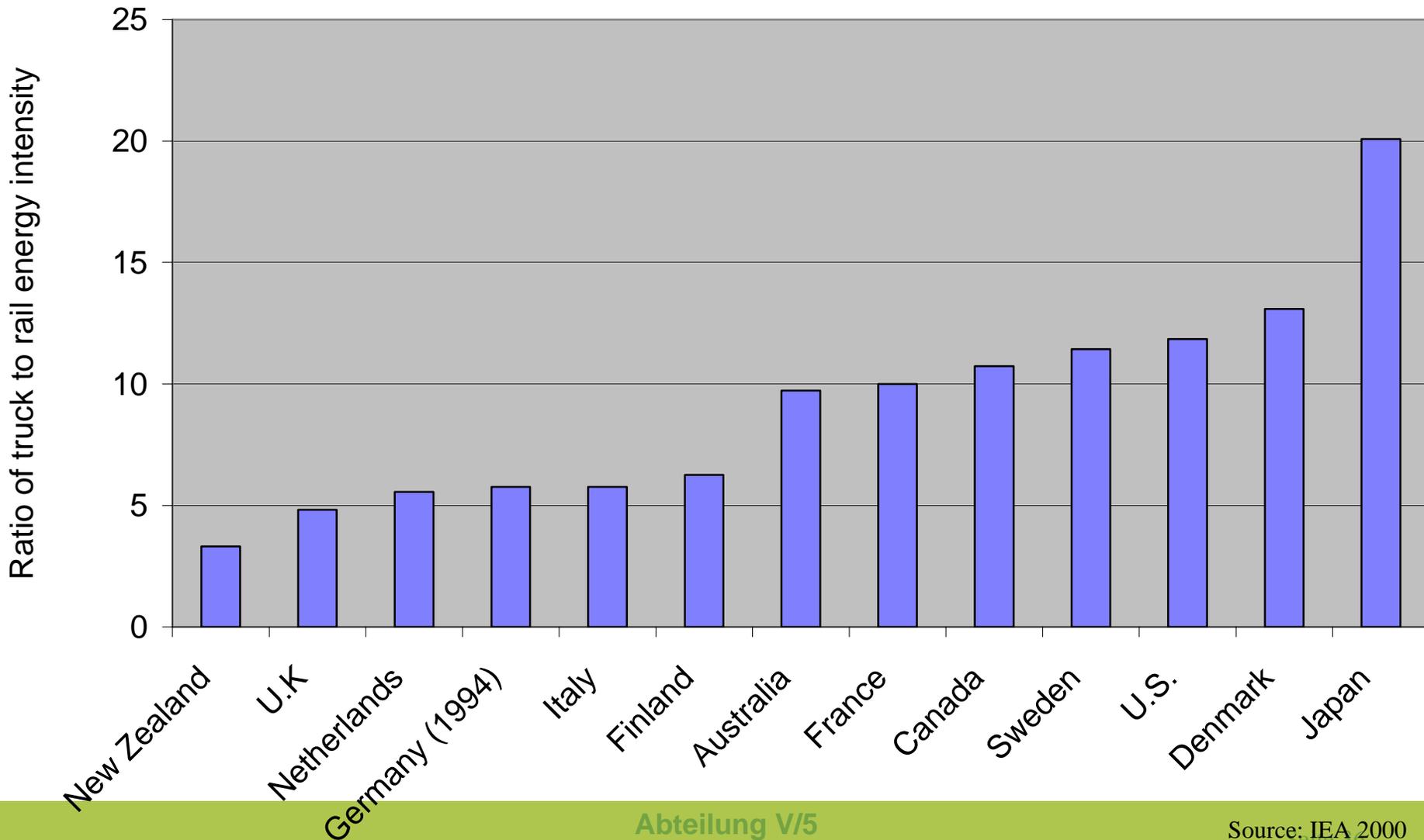


◆ EU Rail ◆ EU Pass.cars * EU



Energieintensität: Vergleich Lkw zu Bahn

MJ pro Tonnenkilometer

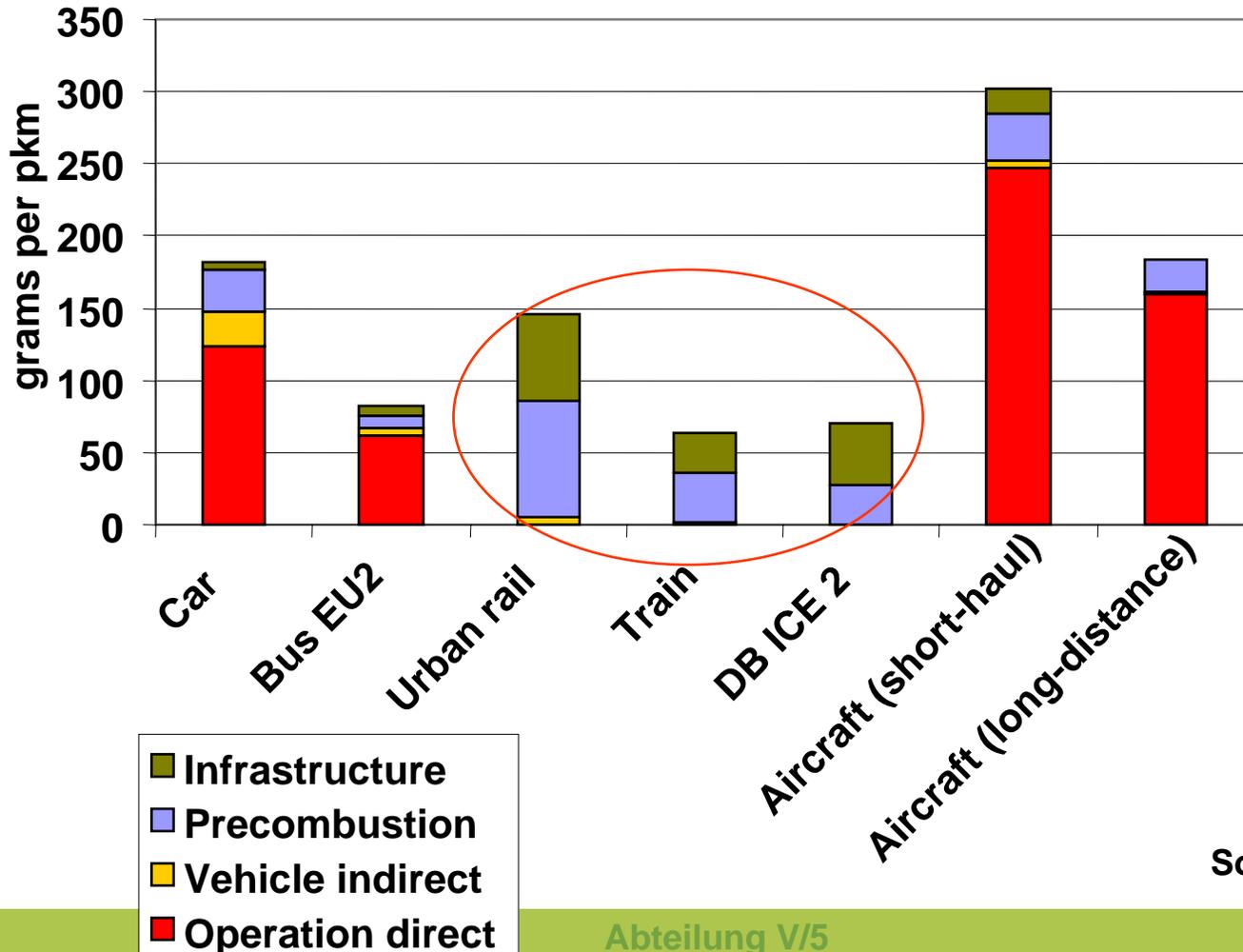


Umweltbilanz CO₂ Emissionen – Grafik verwenden

Personenverkehr in Europe



lebensministerium.at



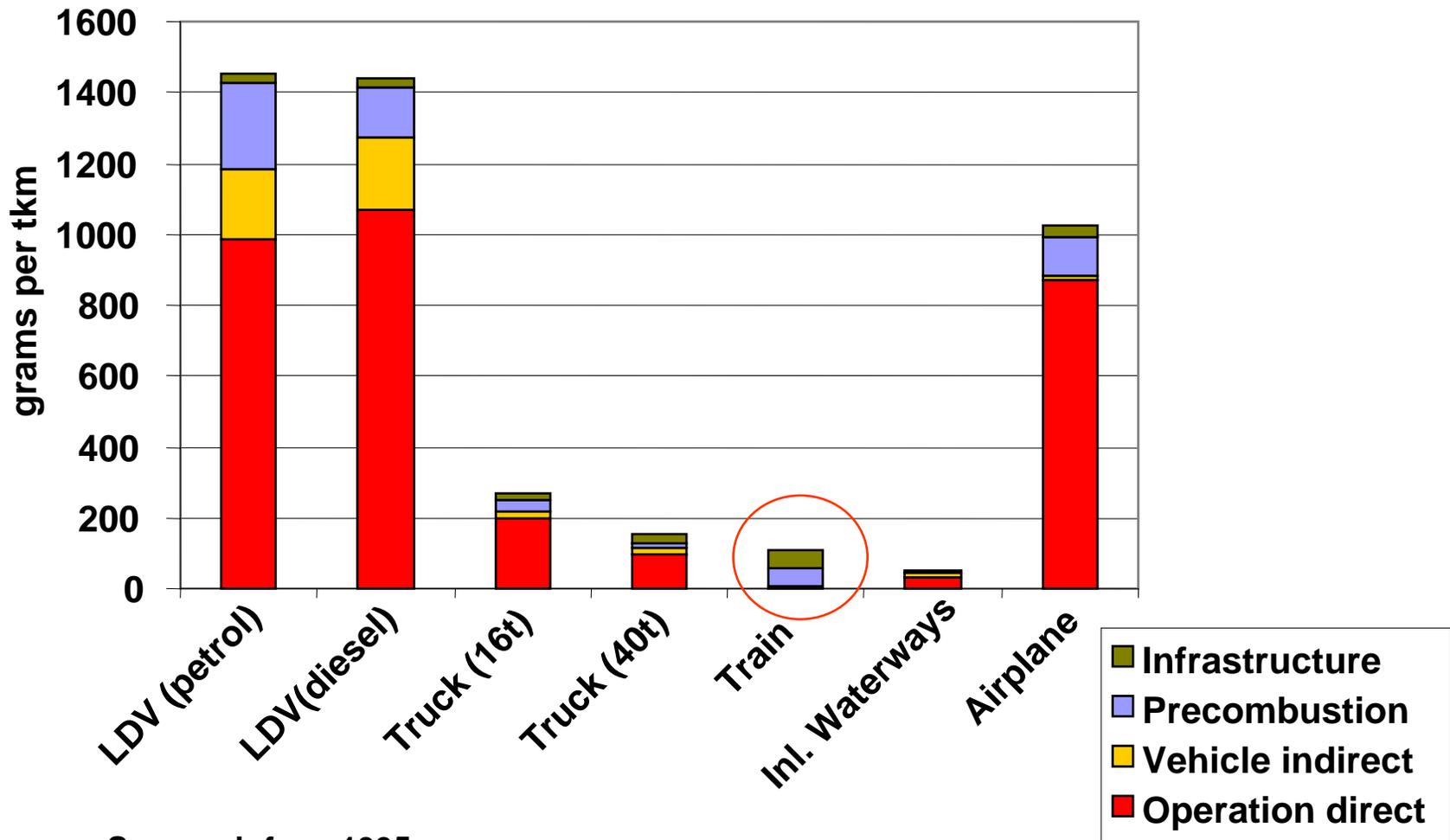
Source: infras, 1995

Umweltbilanz CO2 Emissionen – Grafik verwenden

Güterverkehr in Europa



lebensministerium.at



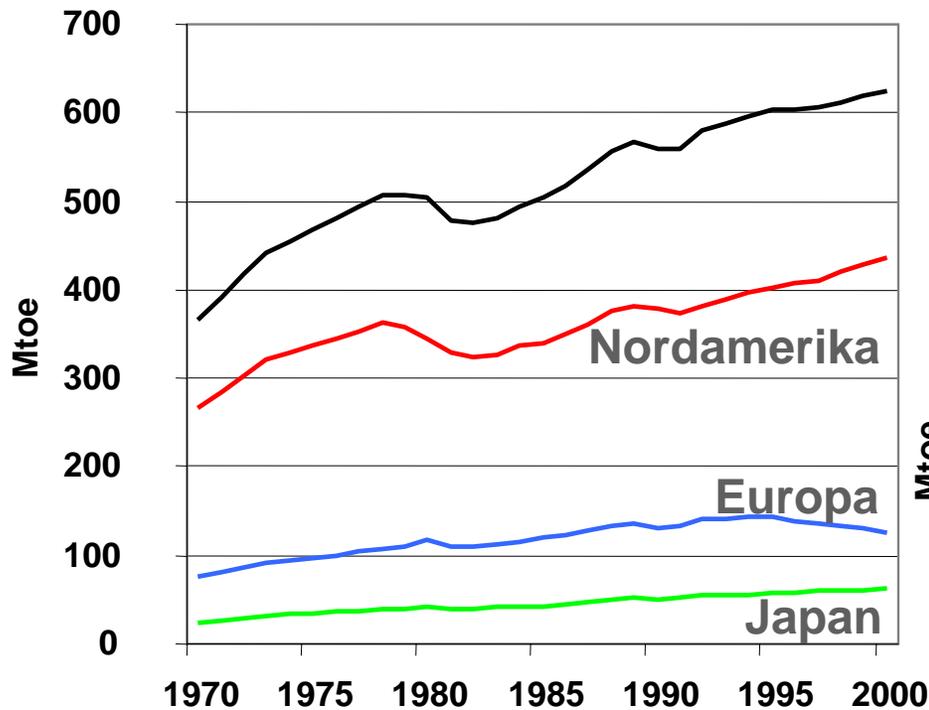
Source: infras, 1995

Benzin- und Dieserverbrauch in den Industrieländern: 1970 - 2000

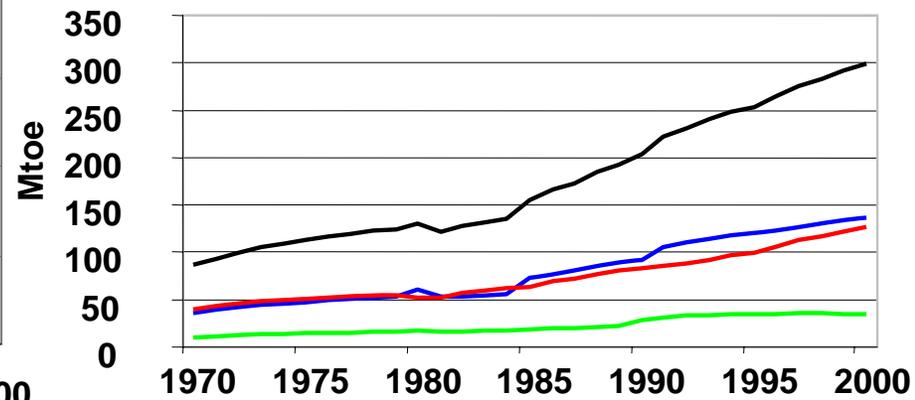


lebensministerium.at

Benzin



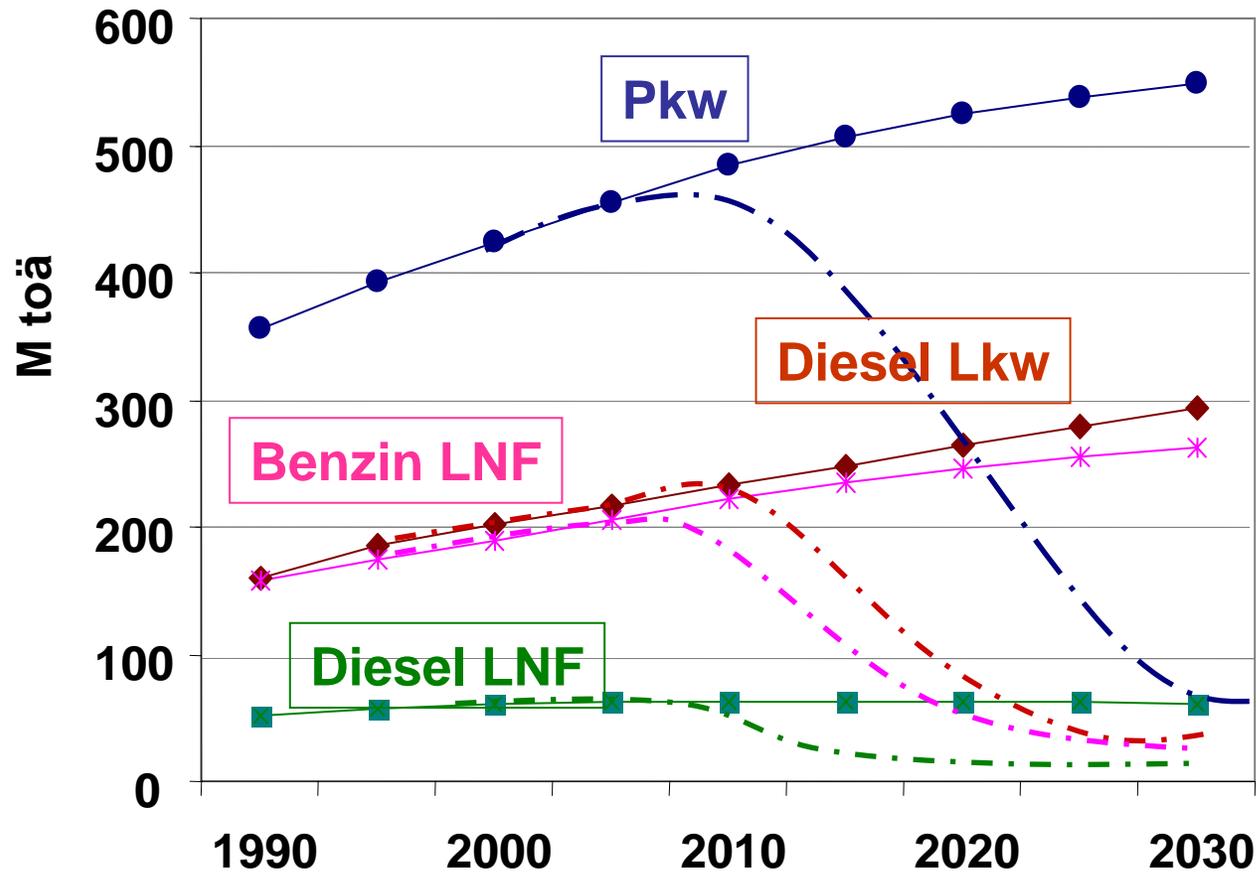
Diesel



- OECD total
- Nordamerika
- Europa
- Japan

Kraftstoffverbrauch und Nachhaltigkeit Scenario für die Industrieländer

lebensministerium.at



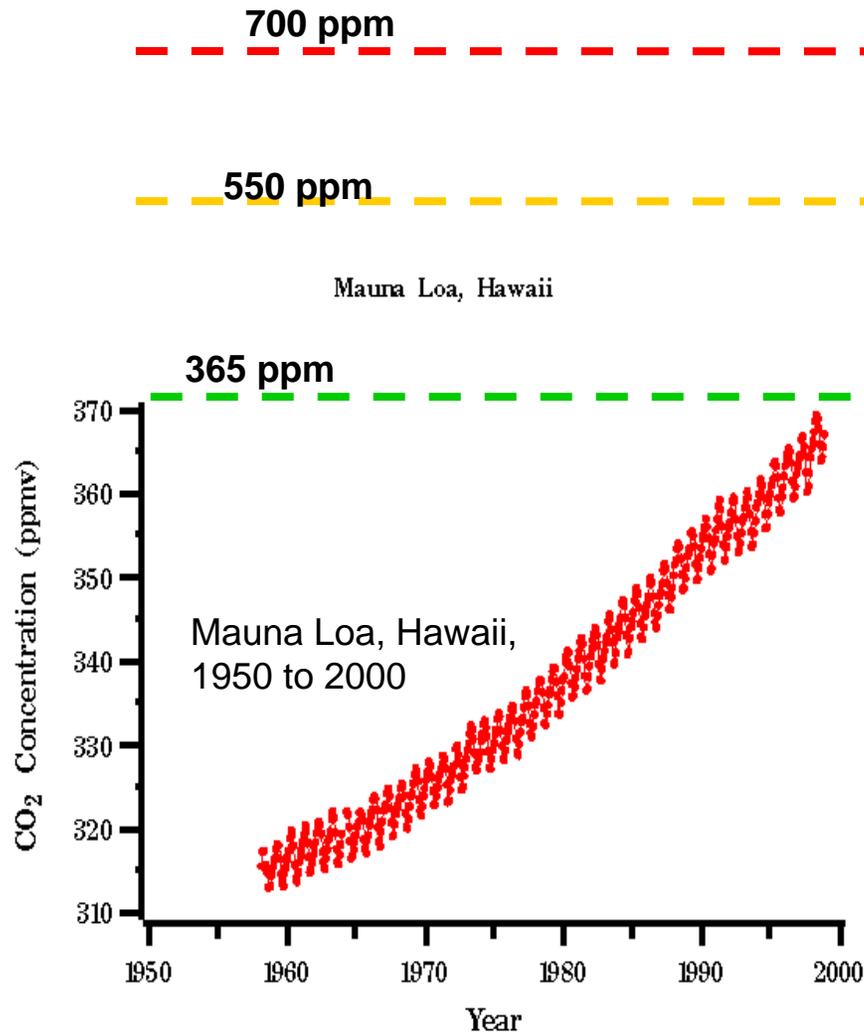
**BAU
Trends**

**Nachhaltigkeits
Trajektorien**

Klimawandel – Festlegung der Ziele



CO₂ - Konzentrationen in der Atmosphäre



Source: Dave Keeling and Tim Whorf (Scripps Institution of Oceanography)

CO₂-Emissionen:
Verdoppelung

Stabilisierung der
Emissionen
gegenüber 1990

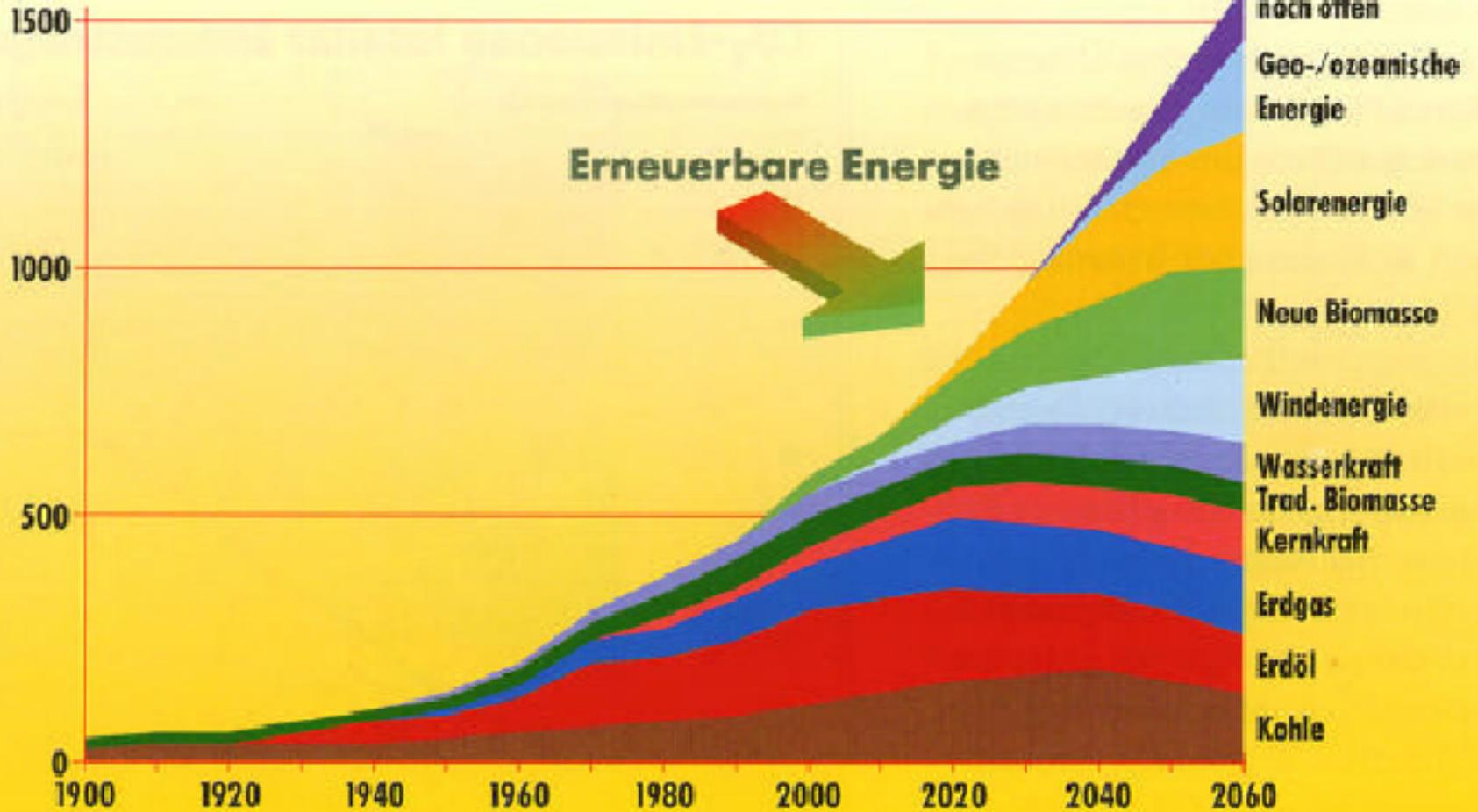
50% globale
Emissionsreduktion
gegenüber 1990

**Zielsetzung der UNFCC
Klimakonvention (Art 2.):
Stabilisierung der CO₂-
Konzentrationen in der
Atmosphäre, dass
Klimaänderungen vermeiden
werden.
Dies impliziert eine 50% - 80%
Reduktion der THG-Emissionen**



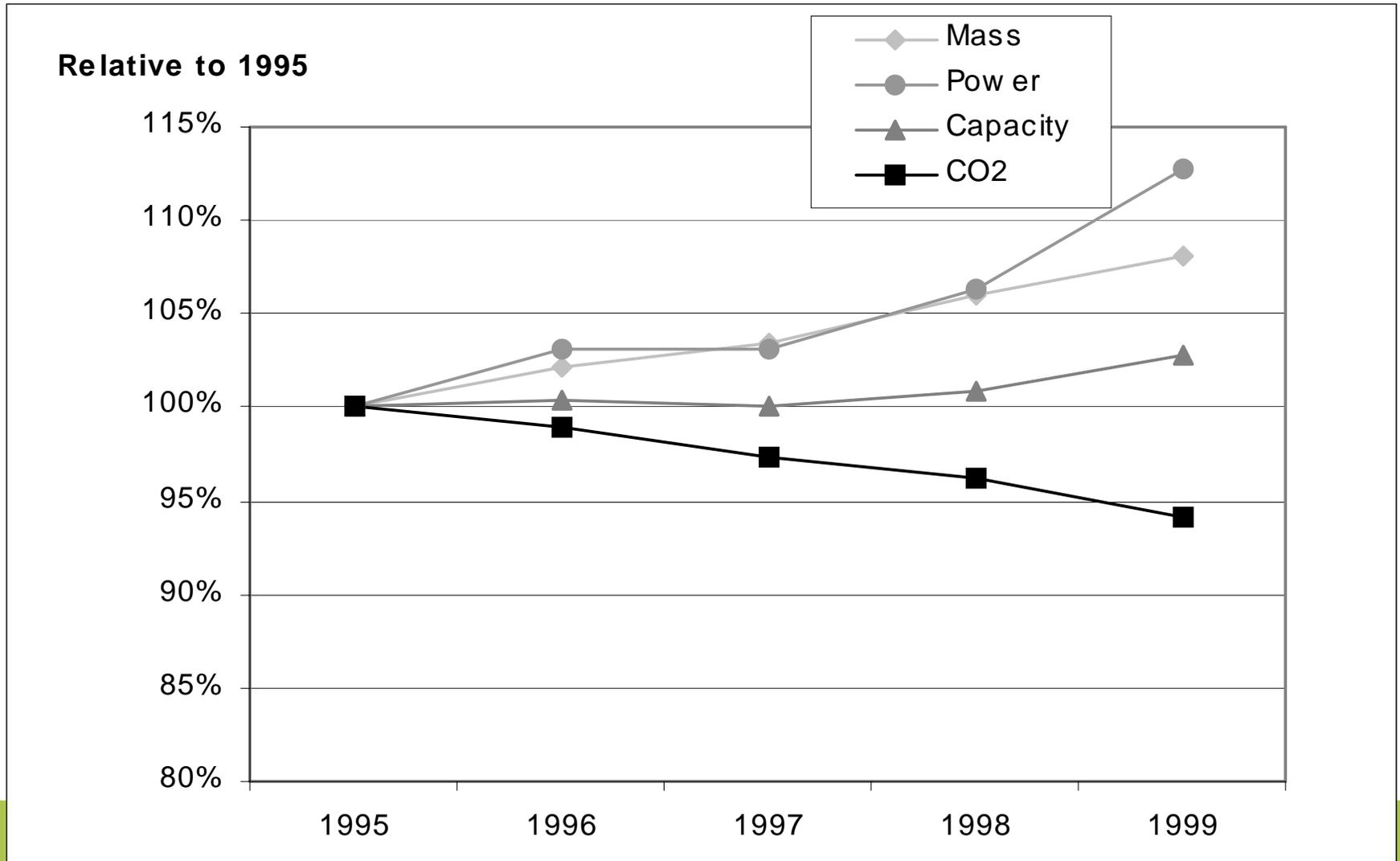
Szenario: nachhaltiges Wachstum

Exajoules



exa = 10^{18} | Exajoule = 34,12 Mio t SKE

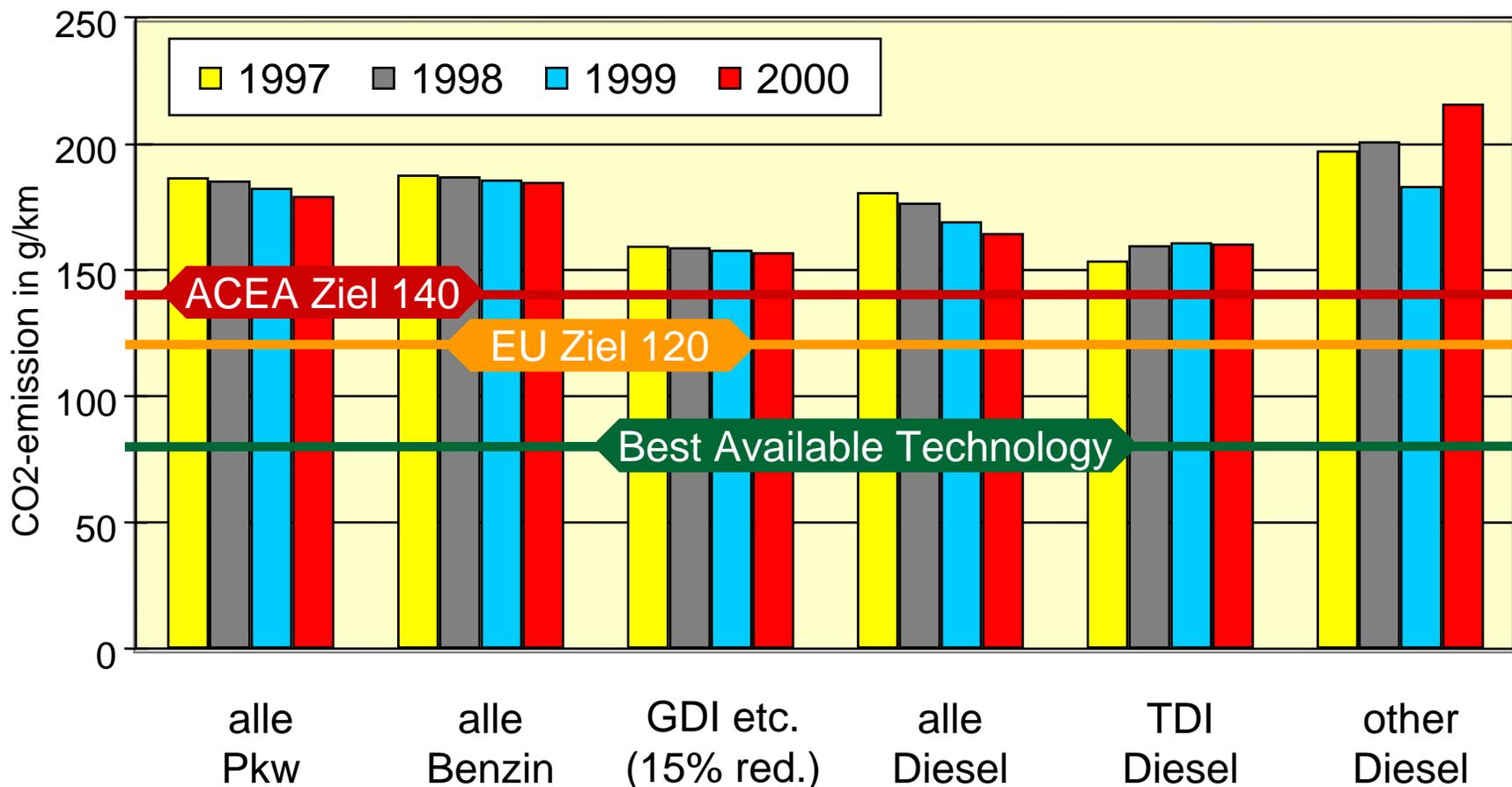
Trends in physical fleet characteristics and specific CO₂ emissions – Grafik der ACEA verwenden



CO2-Emissionen von Pkw in D (g/km) - besser Ö Zahlen



lebensministerium.at



CO2-Monitoring Pkw 2005

Flottendurchschnitt



lebensministerium.at

	Benzin	Diesel	Differenz
Leistung	74 kW	84 kW	+ 15 %
Hubraum	1,55 L	1,80 L	+ 20 %
Gewicht	1,25 T	1,55 T	+ 25 %
Fahrleistungen	12.000 km	16.000 km	+33 %

Energieverbrauch ist deshalb im Flottendurchschnitt der Diesel-Pkw um 22% höher als bei Benzin-Pkw, die CO2-Emissionen sind um 30% höher!

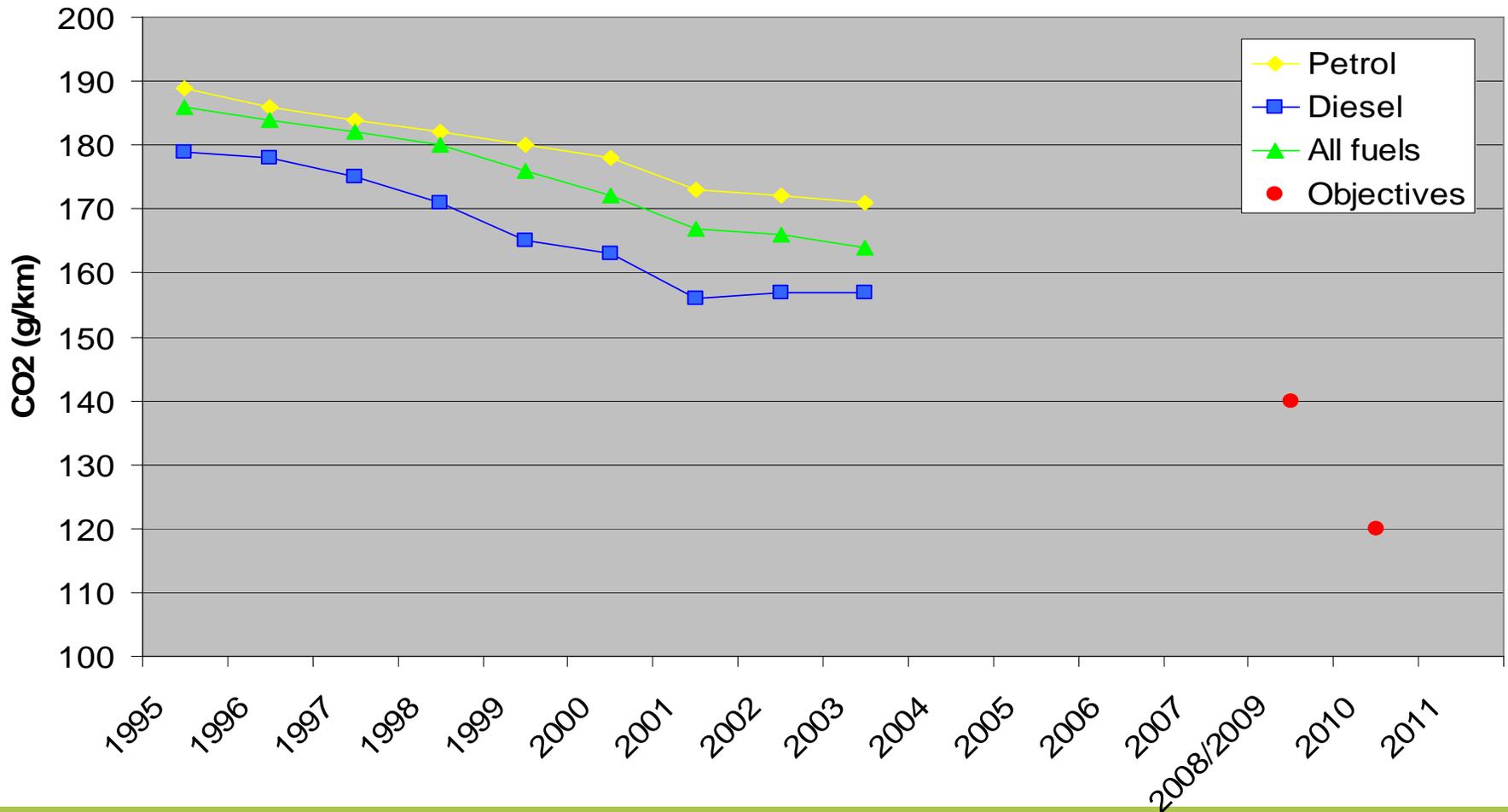
Fazit: Keine Umwelt und CO2-Vorteile durch Diesel-Pkw, da pro Fahrzeug und km 5-10 mal höhere Feinpartikel- und 4-8 mal höhere NOx-Emissionen !

Flottendurchschnitt CO2-Monitoring Pkw



lebensministerium.at

Selbstverpflichtung der Autoindustrie





- **Emissionsreduktionen durch technische Verbesserungen der Fahrzeuge, Antriebe und Kraftstoffe**
- **Mobilitätsmanagement** - klima:aktiv → mobil zur CO₂-Reduktion und Maßnahmen zur **Forcierung des Radfahrens (Masterplan Radverkehr)**
- **Bewusstseinsbildung - SPRITSPAREN** durch Information und Training und Förderung von umweltfreundlichem Rad und öffentlichem Verkehr

Betriebl. Mobility Management to reduce CO₂



Initiatives of the Federal Ministry of Environment, Austria

klima:aktiv

ministerium.at



- ❖ **Investment support for *mmb* Projects:**
60 Projects (20 completed; 30 pending; 9 voluntary initiatives)

- ❖ **Industry sectors**
 - ❖ **Bauindustrie: in-house transport replaced**
 - ❖ **Food and beverages production and distribution: vehicle fleet running on bio-fuels**
 - ❖ **Transport companies, like haulers, postal bus services: hybrid vehicles and bio-fuel fleet; logistics; replacement of vehicles**
 - ❖ **Energy producers: installation of rape seed oil press and rail-link**
 - ❖ **Banks, hospitals: company bicycles; mobility card for public transport; fuel saving competition)**
 - ❖ **Waste management: containerisation and intermodal carriage facilities**

- ❖ **Total savings: 5400 tonnes of CO₂ emissions per year**
 - it is just a start, but with high potential for CO₂ savings.

Fuel saving campaigns to reduce CO₂

Initiatives of the Federal Ministry of Environment, Austria



lebensministerium.at
Eine Initiative des
Umweltministers Josef Pröll

- ❖ **Fuel saving campaign and consumer information - (klima: aktiv → mobil)**
 - ❖ **National fuel saving competition (sprintsparen)**
 - ❖ **Modern driving: guidelines/certificate for driving schools**
 - ❖ **Company fleet management and driving (postal bus services; transport companies)**
 - ❖ **Information to consumers on fuel consumption of all car types sold in Austria (www.autoverbrauch.at)**

- ❖ **Alternative fuels (CNG, biofuels, synfuels): substitution requirement could reduce 10% or more of transport CO₂ emissions –**
 - it is just a start, but with high potential for CO₂ savings.**

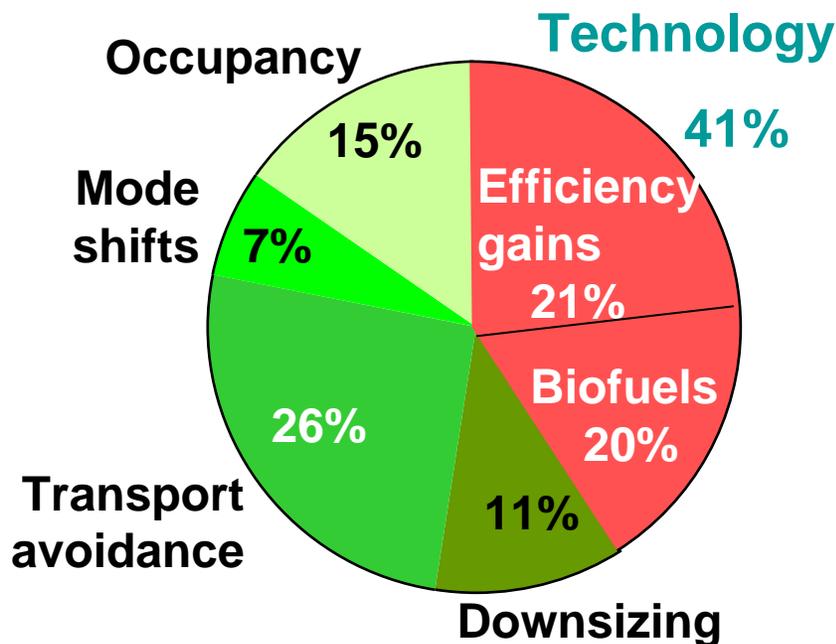
Measures to achieve EST:



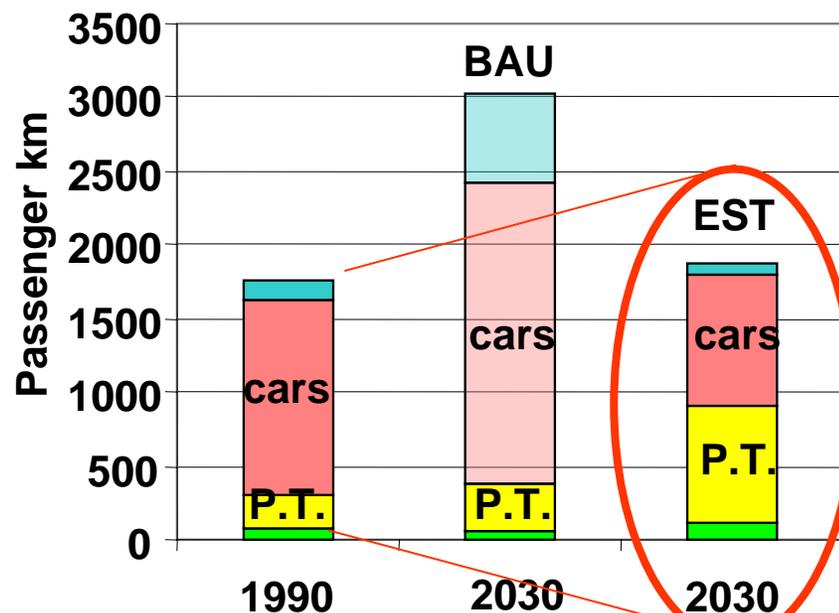
Passenger Transport

Demand Management

59%



Modal Split

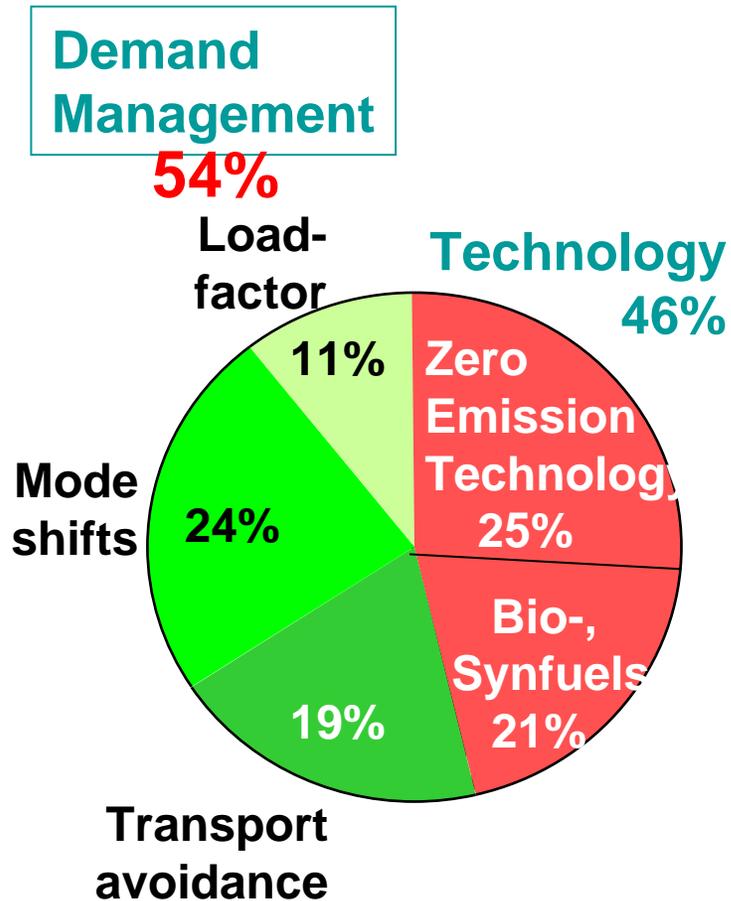


- Aircraft
- Passenger cars
- Public transport +
- non-motorised

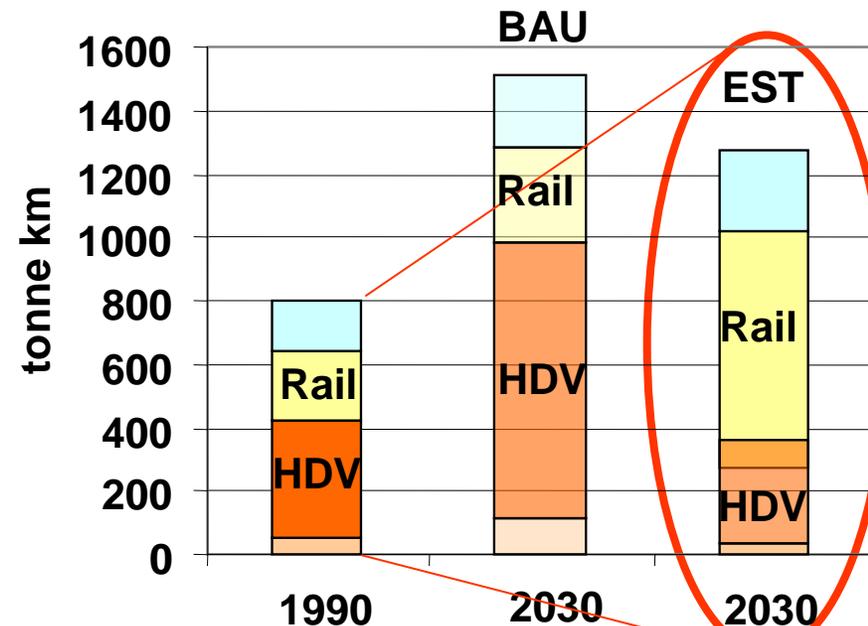
Measures to achieve EST:



Freight Transport



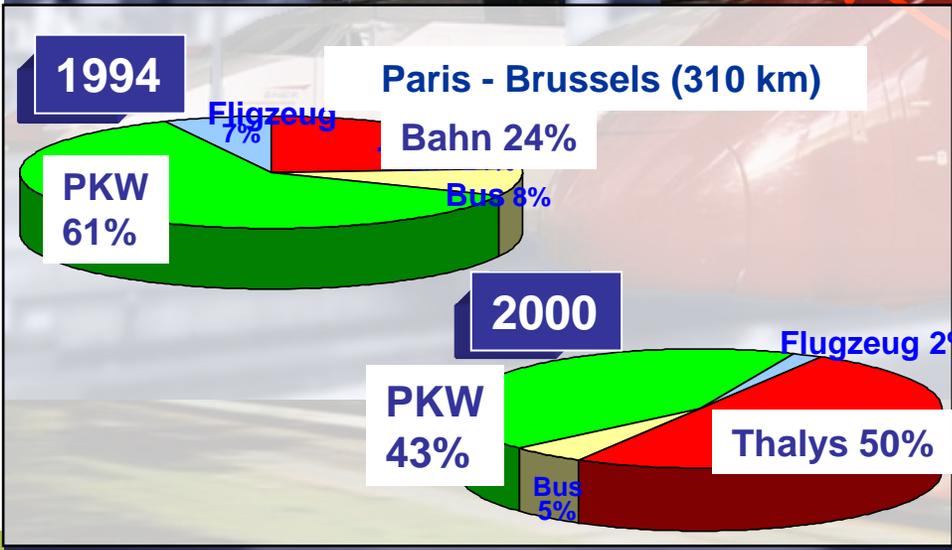
Modal split



- Waterways
- Rail freight
- Heavy trucks
- Light duty vehicles

Verlagerung: Kurzstrecken Flugverkehr auf Hochgeschwindigkeitsbahn

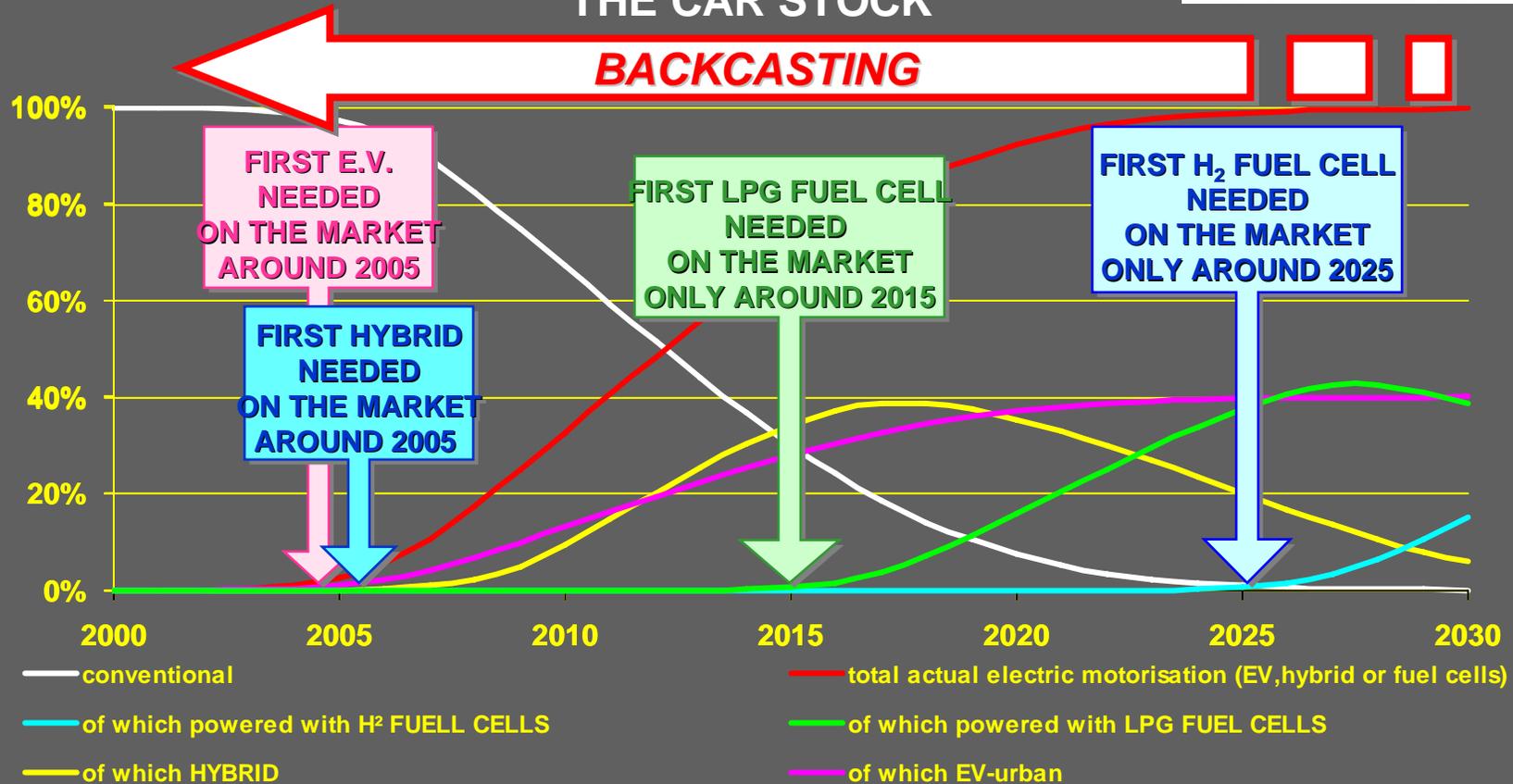
Rail is mainly electric, with increases in high speed modes, efficiency and capacity, replacing short-haul by airplane. Rail-air links greatly developed (leisure travel).



Backcasting for Introducing Technology



RELATIVE SHARES OF THE NEW TECHNOLOGIES IN
THE CAR STOCK



Source: A. Morechoine,
ADEME, EST 1999.

CO2-Minderungen des Pkw- Verkehrs



lebensministerium.at

- **CO2- bzw. Verbrauchsnormen: - 35%**
- **EU- Richtlinie für Leichtlauföle: - 5%**
- **EU- Richtlinie für Leichtlaufreifen: - 5%**
- **Spritsparende Fahrerschulung - 15%**
- **spezielle Vorgaben für Flottenbetreiber**
- **Ersatz der Altautorichtlinie durch Lebenswegbilanzierung**

CO₂-Minderungen beim Lkw-Verkehr



lebensministerium.at

- **Technische Massnahmen (Gewichtsreduktion, Begrenzung der max. Leistung/ Höchstgeschwindigkeit, Aerodynamik, Leerlaufkontrolle, Leichtlauföle, Leichtlaufreifen und Reifendruck): - 30%**
- **Fahrerschulung: rund -10%**
- **spezielle Vorgaben für Flottenbetreiber, erneuerbare Energien**
- **CO₂-Normen und CO₂-Monitoring**
- **Cabotage-Regelung zur Reduzierung der 25% Leerfahrten**