

---

# **Energieperformance - Chancen und Risiken bei der Fahrzeugbeschaffung**

Auftaktveranstaltung “Umweltbezogene Risikobewertung bei der  
Finanzierung von Schienenfahrzeuginvestitionen”

Allianz pro Schiene

Berlin, 14. Juni 2007

Dr. Roland Nolte, Institut für Zukunftsstudien  
und Technologiebewertung, Berlin

---

# Inhalt

- **Einführung**
- **Energieszenarien: Energieverbrauch & Energieverfügbarkeit**
- **Energieverbrauch: Bewertung von Schienenfahrzeugen**
- **Energieeffizienz als Vergabekriterium: Europäische Erfahrungen**

# Einführung – Vorstellung des IZT

---

## Fokus:

- Energie, Mobilität,
- IuK-Technologien
- Unternehmensstrategien
- Nachhaltiges Wirtschaften
- Zukunftsstudien

## Methoden:

- Trendanalysen
- Szenarioentwicklung
- Technikfolgenabschätzung
- Mediation
- Roadmapping

IZT

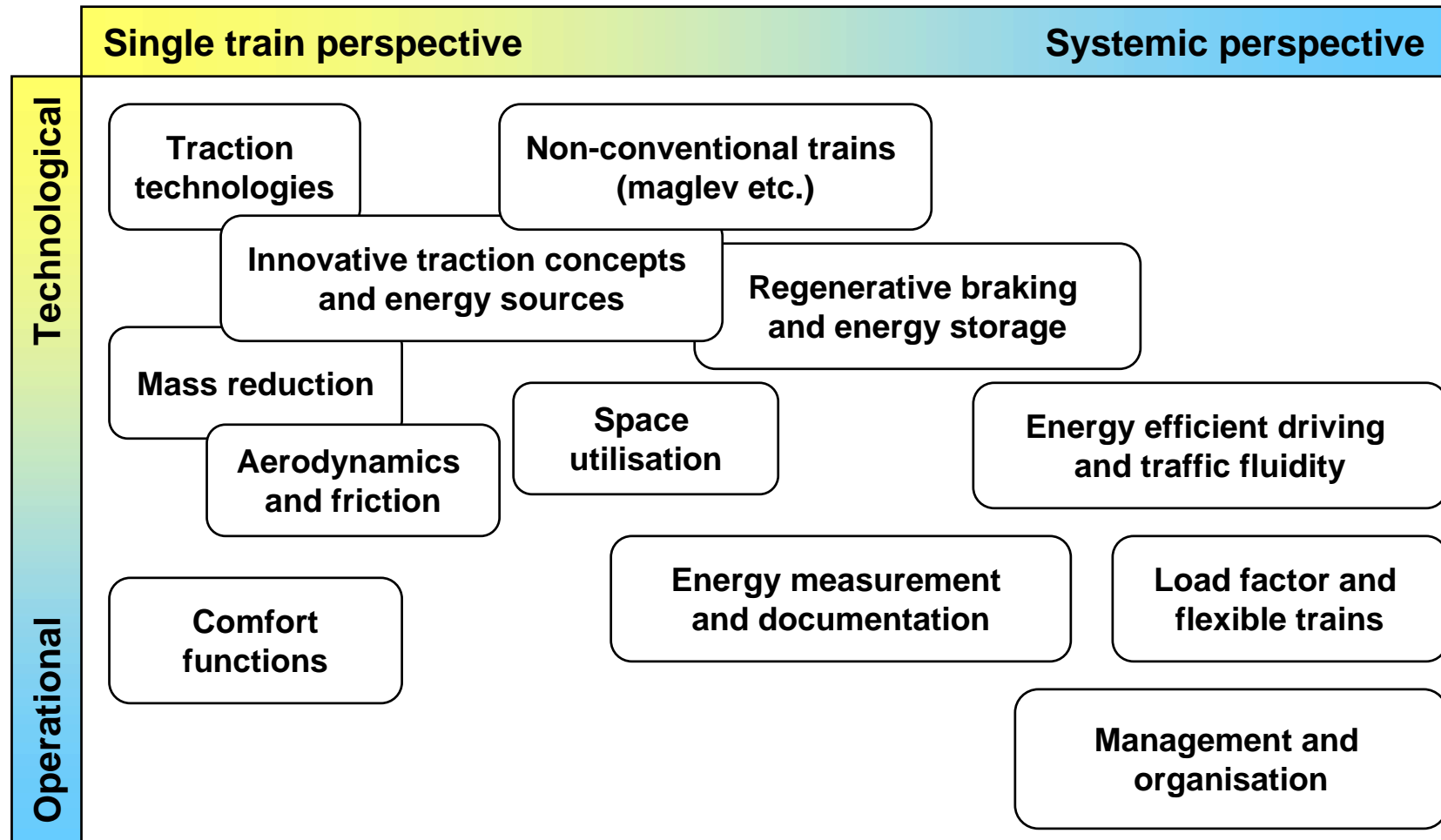
## Leistungen

- Forschungsprojekte
- Consulting (Politikberatung & Industrieprojekte)
- Technologiebewertung
- Prozeßmanagement

## Projekte:

- EVENT
- PROSPER
- RAILENERGY
- ...

# Einführung - EVENT Technologiefelder für Energieeffizienz-Technologien



# Einführung - EVENT

---

## Ergebnisse

### Datenbank für Energieeffizienz-Technologien

- Über 90 bewertete Technologien
- Über 30 best practice Projekte
- Datenbank und Plattform im Internet

### Bewertungsinstrument

- Standardisiertes Instrument für die Bewertung von Effizienztechnologien
- Beschreibung von Energieeffizienz-Strategien

### Handlungsempfehlungen

- Analyse der Rahmenbedingungen
- Handlungsempfehlungen
- Lanes of Action für Technologiefelder

# Einführung - PROSPER

---

Procedures for Rolling Stock Procurement with Environmental Requirements

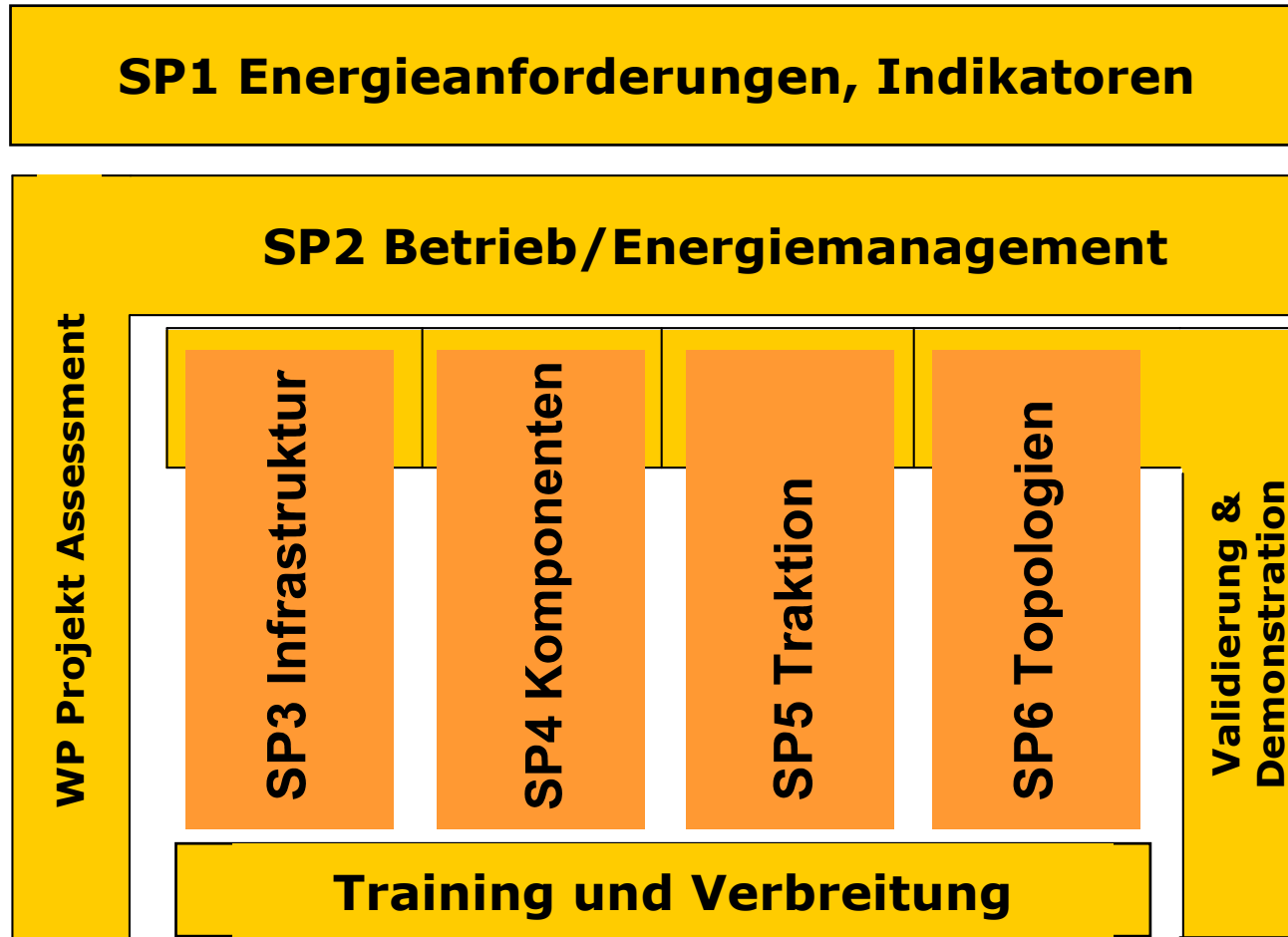
## Ergebnis: UIC-Merkblatt 345

### „Verfahren für die Beschaffung umweltgerechter Fahrzeuge“

- Gesetzlicher Beschaffungsrahmen
- Umweltanforderungen bei Ausschreibungen
- Quantifizierung der umweltbezogenen Anforderungen
- Überblick über die umweltbezogenen Spezifikationen
- Hintergrundinformation: Energie, Lärm, Emissionen, Materialien

# Einführung - RAILENERGY

---



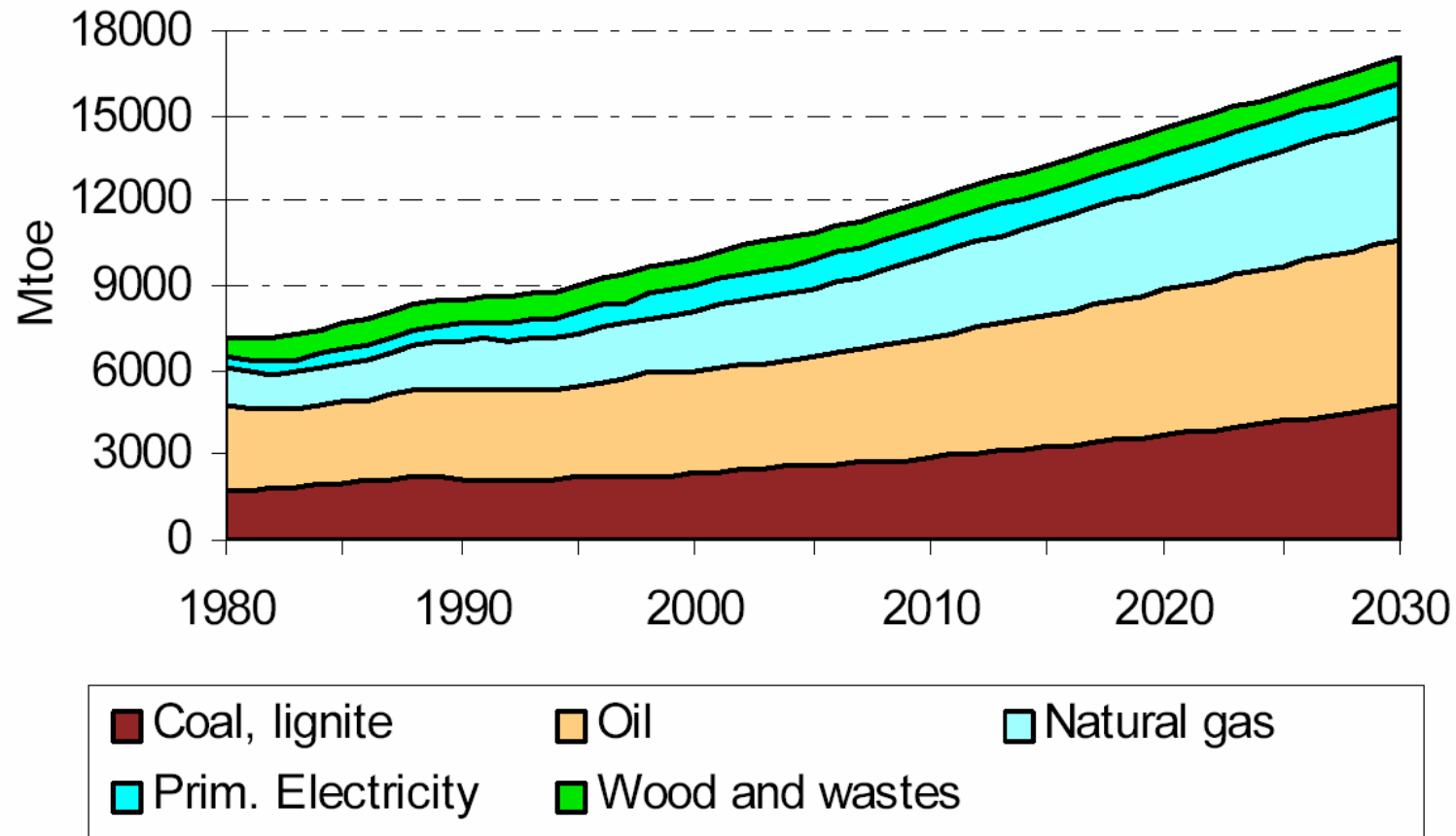
---

# **Energieszenarien**

**Bedarfe, Verfügbarkeit, Preise,  
rechtlicher Rahmen**

# Energieszenarien: Primärenergiebedarf

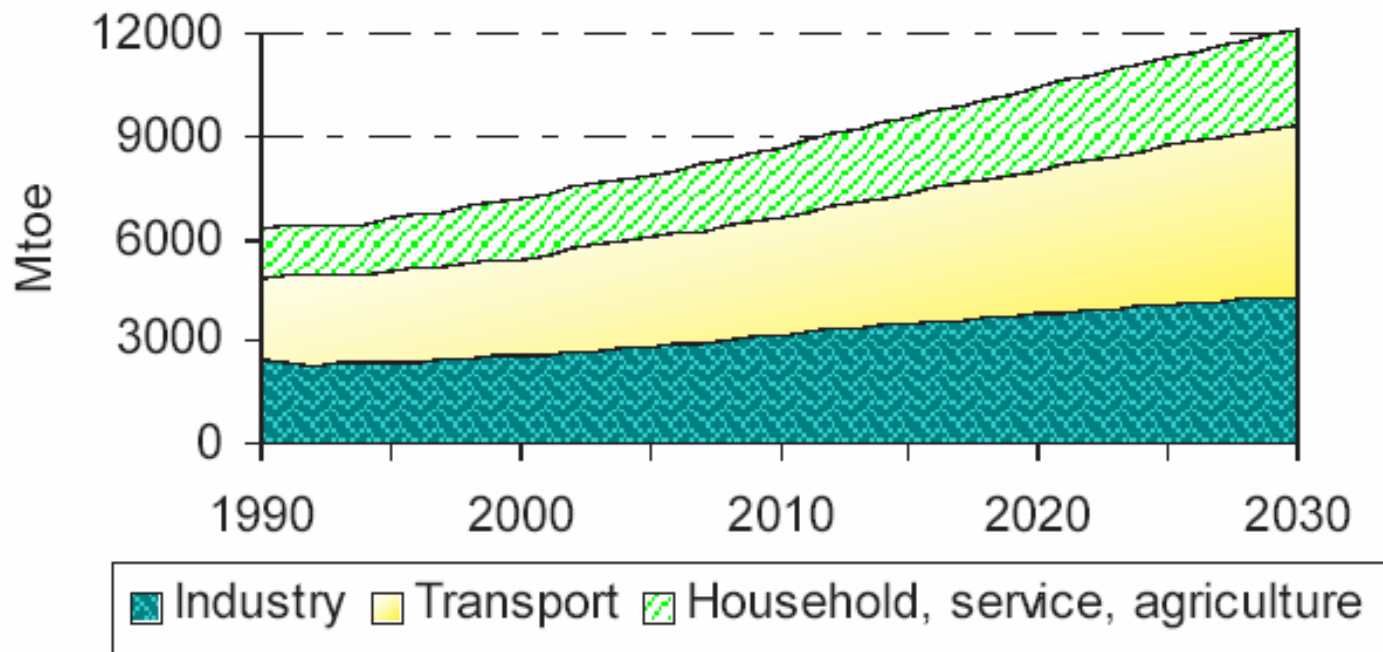
Entwicklung von globalem Primärenergiebedarf & -mix bis 2030



# Energieszenarien: Endenergiebedarf

---

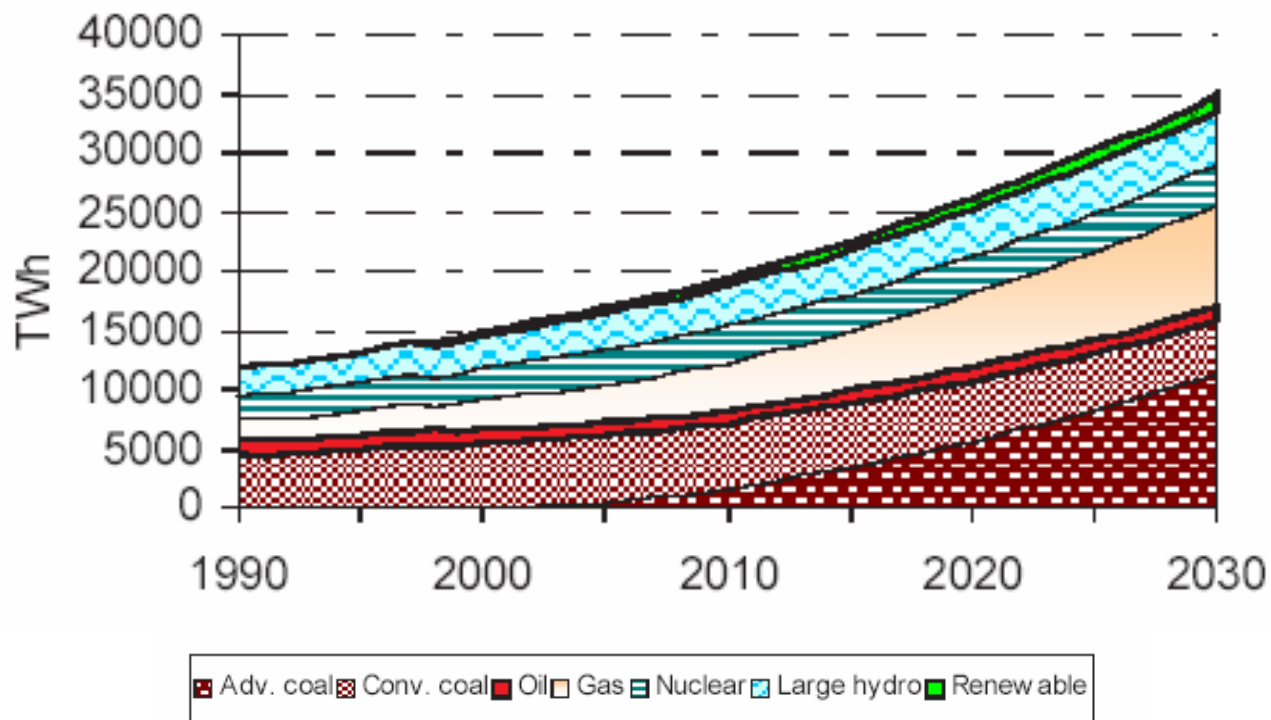
Entwicklung des globalen Endenergiebedarfs nach Sektoren



Quelle:  
WETO-Report

# Energieszenarien: Elektroenergieerzeugung

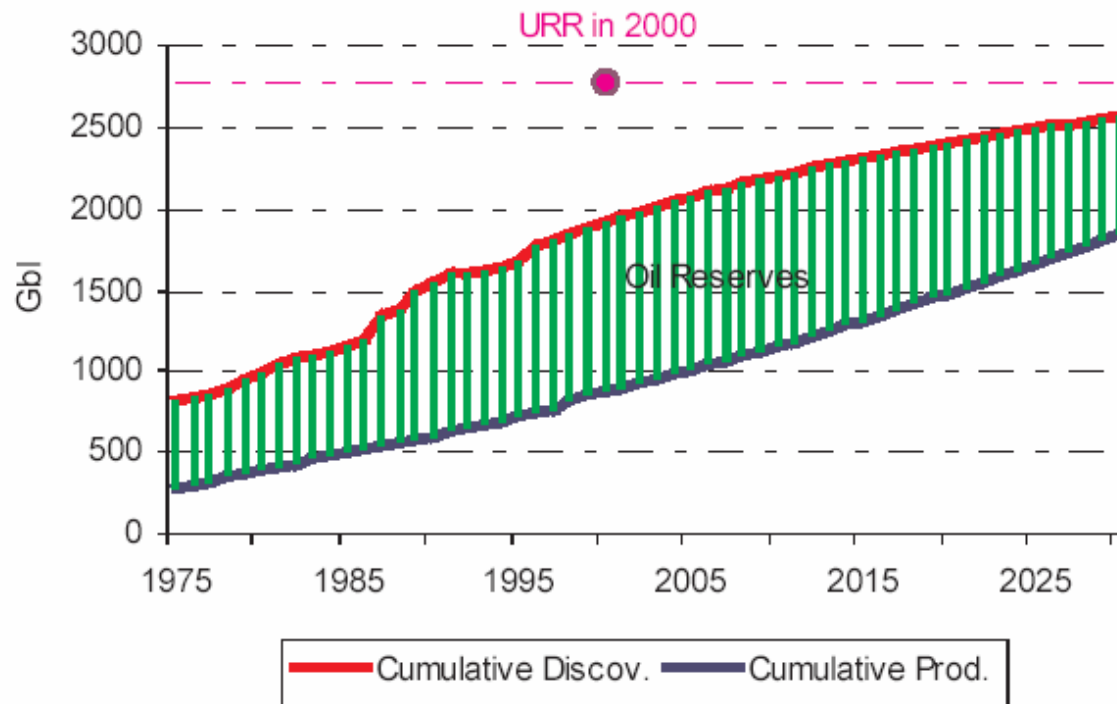
Entwicklung der globalen Elektroenergieerzeugung bis 2030



Quelle:  
WETO-Report

# Energieszenarien: Verfügbarkeit

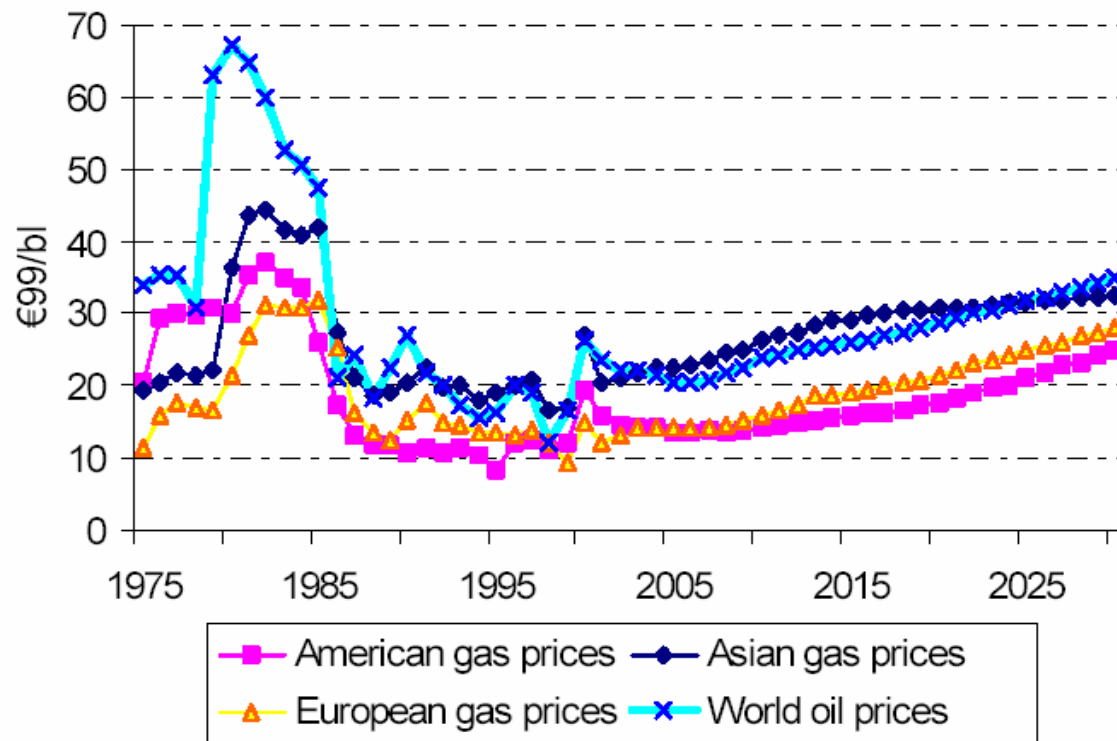
## Globale Ölproduktion und Ölreserven



Quelle:  
WETO-Report

# Energieszenarien: Energiepreise

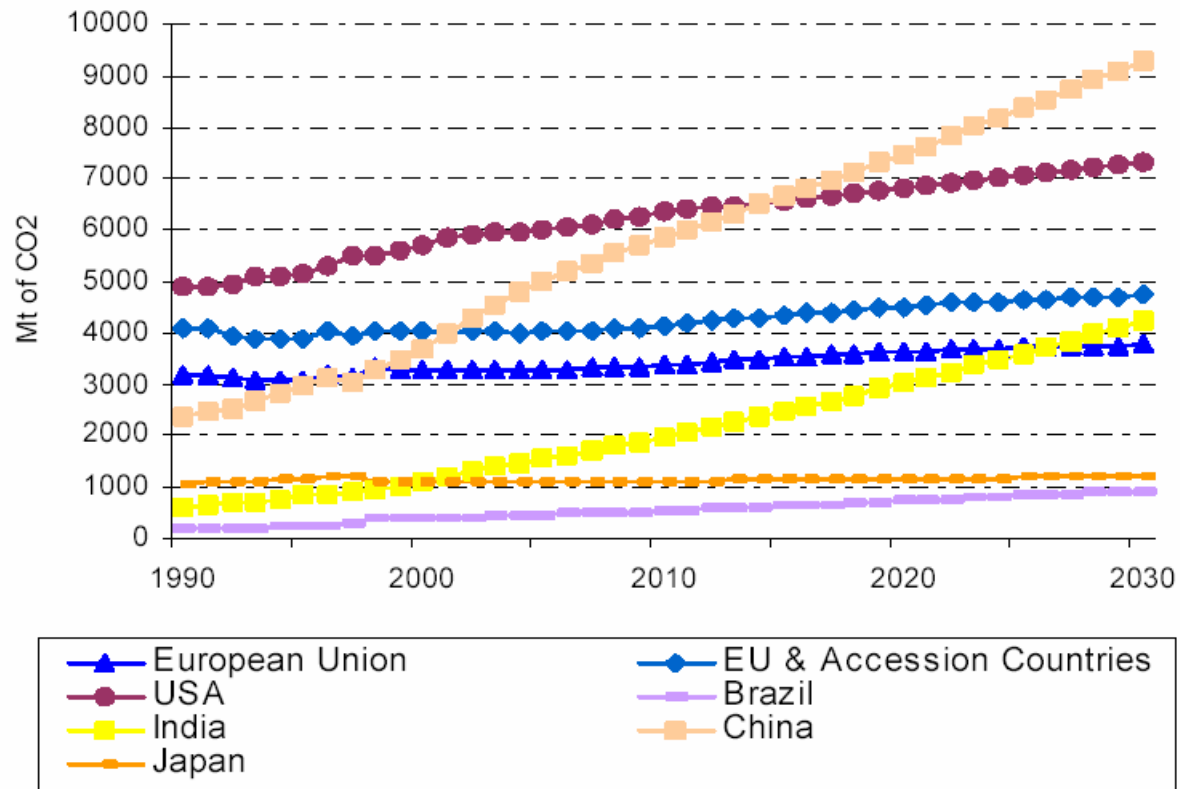
## Entwicklung der Öl- und Gaspreise bis 2030



Quelle:  
WETO-Report

# Energieszenarien: Kohlendioxidemissionen

## Entwicklung der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen



Quelle:  
WETO-Report

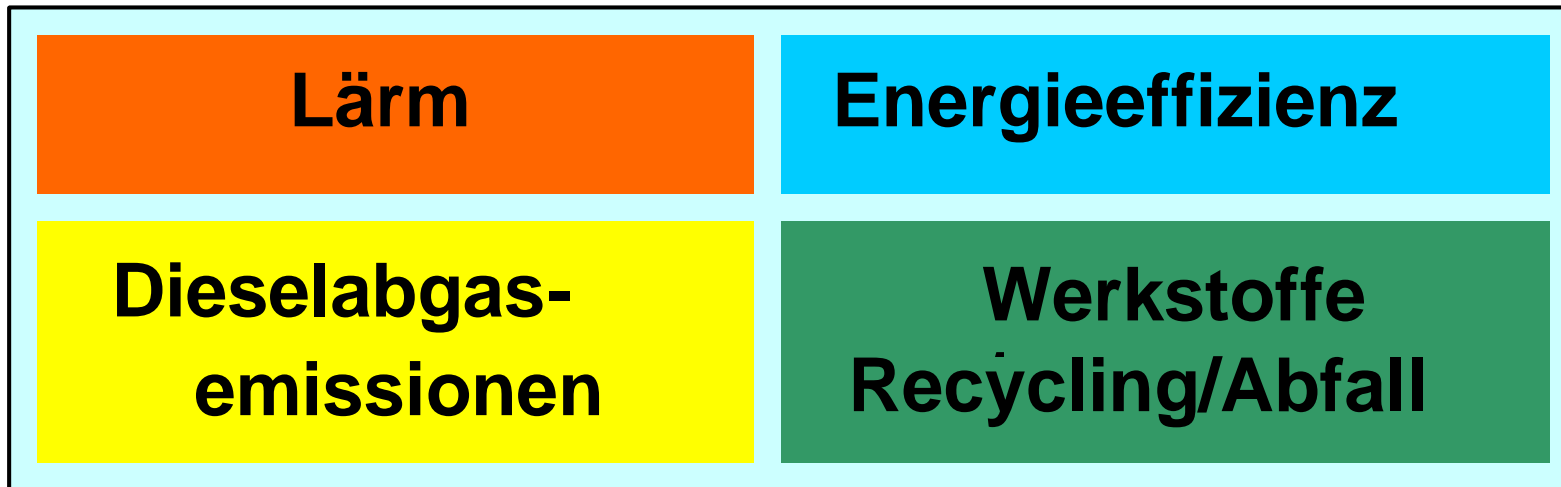
# Energieszenarien: Rechtliche Rahmenbedingungen

---

Gesetzgebung	Sonstige Verordnungen	TREND
<ul style="list-style-type: none"><li>keine EU-weite Harmonisierung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Internationale Klimaschutzabkommen (z.B. Kyoto-Protokoll)</li><li>Indirekte Maßnahmen und Anreize: Steuern, Emissionshandel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>EU-Vorschlag für eine Richtlinie zur Endenergieeffizienz und zu Energiedienstleistungen/* KOM/2003/0739)</li><li>EU-Richtlinie über Anforderungen an die umweltgerechte Konzeption energienutzender Produkte</li><li>2008-2012: 8-9% durchschnittliche Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der EU</li></ul>

# Kernbereiche für die Umweltperformance der Bahn

---



# Arten von Umweltaanforderungen

---

## **Zielanforderung (T)**

Vom Hersteller zu quantifizieren, Betreiber legt Zielwerte fest

## **Leistungsanforderungen (P)**

Vom Hersteller zu quantifizieren, keine Zielwerte, Hersteller muss Leistungswerte spezifizieren

## **Einhaltungsspezifikation (C)**

Müssen nicht quantifiziert werden, Übereinstimmung mit Gesetzgebungen und Normen

## **Konzeptionsvorschriften (D)**

Qualitative Anforderungen, die Gerät oder Bauteil mit Funktionalität beschreiben

## Bewertung von Schienenfahrzeugen - Umweltanforderungen:

	Konzeptionsbedingte Bilanz		Betriebsabhängige Bilanz	
	Kernbereiche	Anforderung	Kernbereich	Anforderung
<b>Gesetzliche Anforderungen</b>	<i>Lärm</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbeifahrgeräusch</li> <li>Standgeräusch</li> <li>Anfahrgeräusch</li> </ul>	<i>nicht zutreffend</i>	<i>nicht zutreffend</i>
	<i>Dieselausgasemissionen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dieselausgasemissionen</li> </ul>		
	<i>Werkstoffe</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gesetzlich begrenzt verwendbare Werkstoffe</li> </ul>		
	<i>Sonstige</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektromagnetische Felder</li> </ul>		
<b>Freiwillige Spezifikationen</b>	<i>Energie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spezifische Masse</li> </ul>	<i>Energie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traktionsenergieverbrauch</li> <li>Energieverbrauch an Bord</li> <li>Energierückgewinnung/-regenerierung</li> <li>Energiemanagement abgestellter Fahrzeuge</li> <li>Kilowattstundenzähler</li> </ul>
	<i>Werkstoffe</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unerwünschte und kontrollierte Werkstoffe</li> <li>Gefährlicher Abfall</li> <li>Recyclingquote</li> <li>erneuerbare Werkstoffe</li> </ul>		
	<i>Sonstige</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissionen von Bremsreibstoffen</li> <li>Verschütten/Austreten</li> </ul>		

## Bewertung von Schienenfahrzeugen: Energieverbrauch I

---

<b>EPI/Bewertungskriterium</b>	<b>Erläuterungen</b>	<b>Art</b>
<b>spezifische Masse</b>	in kg/Sitzplatz, Design!	quantitativ
<b>Nettoenergieverbrauch des Fahrzeugs</b>	aufgenommene-rückgespeiste Energie	quantitativ
<b>Energieverbrauch für Komfort</b>	Beleuchtung, Klimatisierung	quantitativ
<b>Bremsenergie rückgewinnung</b>	technische Voraussetzungen	qualitativ
<b>Energiemanagement für abgestellte Fahrzeuge</b>	stand alone, systemisch	qualitativ
<b>Energiemeter</b>	Vorhandensein, Nutzung	qualitativ
<b>Ecodriving</b>	technische Voraussetzungen	qualitativ

# Bewertung von Schienenfahrzeugen: Energieverbrauch II

---

## Beispiel: Nettoenergieverbrauch des Fahrzeugs

### Festlegung der Umwelanforderung

Nettoenergieverbrauch des Fahrzeugs (aufgenommene-rückgespeiste Energie)

### Kennzahl der Ökobilanz

Gemessener oder berechneter Traktionsenergieverbrauch (kWh oder Treibstoffliter) für eine Referenzstrecke/ für ein definiertes Betriebssystem

#### Anwendung:

Triebzüge, Lokomotiven

#### Art der Anforderung

Freiwillig - Ökobilanz betriebs - und konzeptionsbedingt

#### Quantifizierungsgrad

Leistungsanforderung

# Bewertung von Schienenfahrzeugen: Energieverbrauch III

---

## Trends für die Bewertung des Nettoenergieverbrauchs

Langfristig: Einführung von Energie-Labels

Mittelfristig: Berechnung des Energieverbrauchs mittels harmonisierter Schemata mit Standardmethoden (Simulation und Prüfmessungen)

Status Quo: Simulation/Messung des Energieverbrauchs für Referenzstrecken



---

# **Energieeffizienz als Vergabekriterium**

## **Europäische Erfahrungen**

### **Aktuelle Bewertungskriterien**

- Spezifisches Sitzplatzgewicht
- Nettoenergieverbrauch für Referenzstrecke
- Performance/Energieverbrauch der Klimaanlage
- Energiemanagement von abgestellten Fahrzeugen

### **Berücksichtigung in aktuellen Beschaffungsprojekten**

- DB - Deutsche Bahn
- ÖBB – Österreichische Bundesbahnen (Vorgabe!)
- NS – Niederländische Bahnen
- DSB – Dänische Staatsbahnen
- BV/SL – Banverket Schweden (Vorgabe!)
- Diverse Metroprojekte (u.a. Shanghai, Singapur)
- UIC leaflet 345 wird zunehmend angewendet

### **Art der Berücksichtigung und Bewertung**

- Als zusätzliches Bewertungskriterium (Information)
- Im Rahmen von LCC-Analysen
- Vorgabe konkreter Performance-Werte
- Penalty-Regelungen

## Erste Beispiele

- Schweden (Betreiber: SL, Energieperformance!)
- Dänemark (indirekt, vor allem Vorgabe von Emissionsstandards)
- Einzelne Aufgabenträger in Deutschland

Große Handlungsspielräume !

## Ausblick

---

- Wachsende rechtliche Anforderungen
- Höhere Anforderungen durch Marktliberalisierung
- Beginnende Integration in Vergabeverfahren
- Standard in Ausschreibungen
- Zunahme von Penalty-Regelungen
- Standardisierung, Labelling

# **Handlungsempfehlungen für Bahnbetreiber**

---

**Bewertungs-Konzept benutzen & verbreiten**

**Dialog mit Herstellern und Zulieferern führen**

**Best practice Beispiele austauschen**

**Handlungsspielräume nutzen – Performance verbessern**

**An konkreten Aktivitäten beteiligen**

**In zukunftsfähige Technik investieren**

---

Vielen Dank !