

# Risikoanalyse alternativer Treibstoffe

BFE Energie - Forschungstagung Verkehr

Referat durch  
Charles Fermaud  
Ernst Basler + Partner AG  
Zollikerstrasse 65  
8702 Zollikon



Risikolandschaft



# Ausgangslage

- **Heute**

  - Treibstoffe auf Rohölbasis (und wenige andere)

- **Morgen**

  - Verlagerung innerhalb der Treibstoffgruppen und zu neuen Treibstoffen und Antriebskonzepten

    - Veränderungen in der Versorgung: Auswirkungen auf die Sicherheit?

    - Veränderung im Betrieb der Fahrzeuge: Auswirkungen auf die Sicherheit?

- Verändert sich die Risikolandschaft in Zukunft?

# Zielsetzung

→ Forschungsprojekt „Risikoanalyse alternativer Treibstoffe“ des BFE (in Bearbeitung)

- Risikoabschätzung von der Versorgung bis und mit Fahrzeugeinsatz
- Treibstoffspezifische Gefährdungen und Risiken darstellen
- Risikoüberblick
  - Situation heute – 2005
  - Situation morgen – 2035
- Untersuchungsbedarf?

# Abgrenzung

- Fokus auf die Schweiz
- Treibstoffproduktion ist ausgeklammert
- Treibstoff immanente Risiken – unmittelbarer Zusammenhang mit dem Treibstoff
- Risiken für Personen, Umwelt
- Energieszenarien für die Zukunft:  
Energieperspektiven des BFE, Energieverbrauch des Verkehrs 1990 – 2035 (2007)

# Von der Versorgung bis zum Fahrzeugeinsatz



Lagerung

- Umschlag
- Lagerung



Transport

- Bahn
- Strasse
- Pipeline



Tankstelle

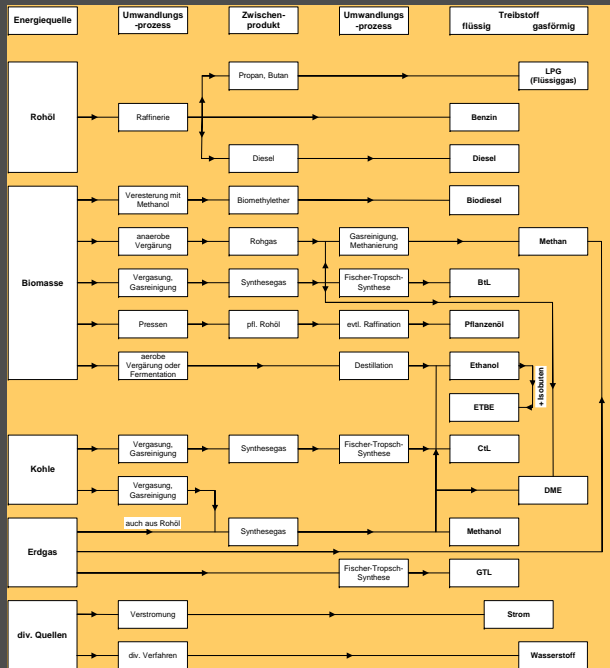
- Umschlag
- Lagerung



Fahrzeug-  
einsatz

- Tanken
- Normalbetrieb
- Einwirkungen durch Unfälle

# Treibstoffe – Vielschichtigkeit



- Flüssige Treibstoffe
  - Benzin
  - Ethanol
  - Methanol
  - ETBE
  - Synthetische Treibstoffe
  - Diesel
  - Biodiesel
  - Pflanzenöl
  
- Gasförmige Treibstoffe
  - Erd-, Biogas
  - Flüssiggas
  - Dimethylether
  - Wasserstoff
  
- Strom

„Benzin“

„Diesel“

„Erdgas“

„Flüssiggas“

„Wasserstoff“

„Strom“

# Vorgehen

## Risikoabschätzung heute „2005“

- Elemente der Kette
- Unterschiedliche Treibstoffe


## Risikoübersicht 2005

- Einstufung in einer Risikomatrix
  - Risikoübersicht 2005

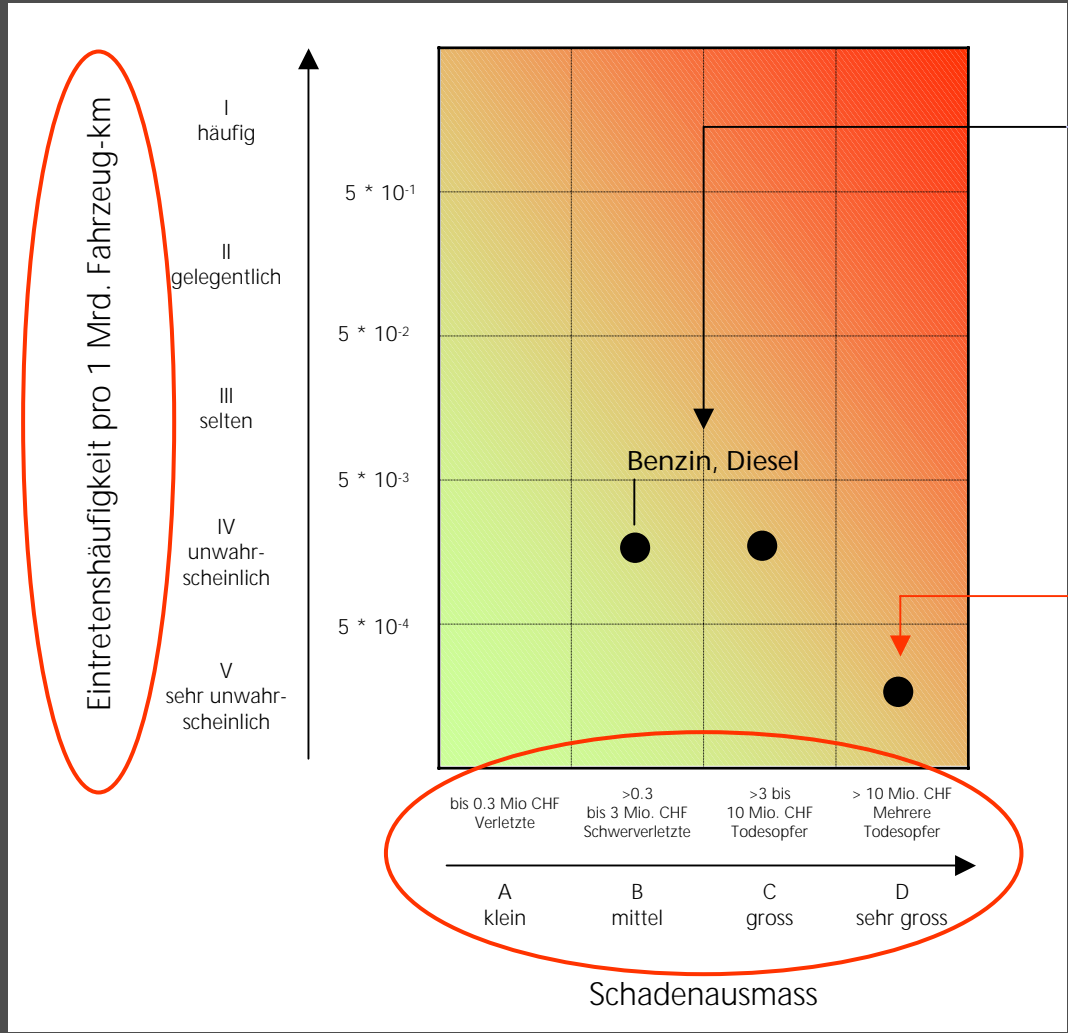
## Entwicklungsszenarien zum Energieverbrauch

## Risikoübersicht 2035 (Veränderung)

# Charakteristische Gefahren / Szenarien

Gefahren 	Elemente der Kette 	Lagerung	Transport	Tankstelle	Fahrzeug- einsatz
Freisetzung		X	X	X	
Brand/Explosion		X	X	X	X
Vergiften/Ersticken					X
Stromschlag					X
Mechanische Einwirkung					X

# Lagerung

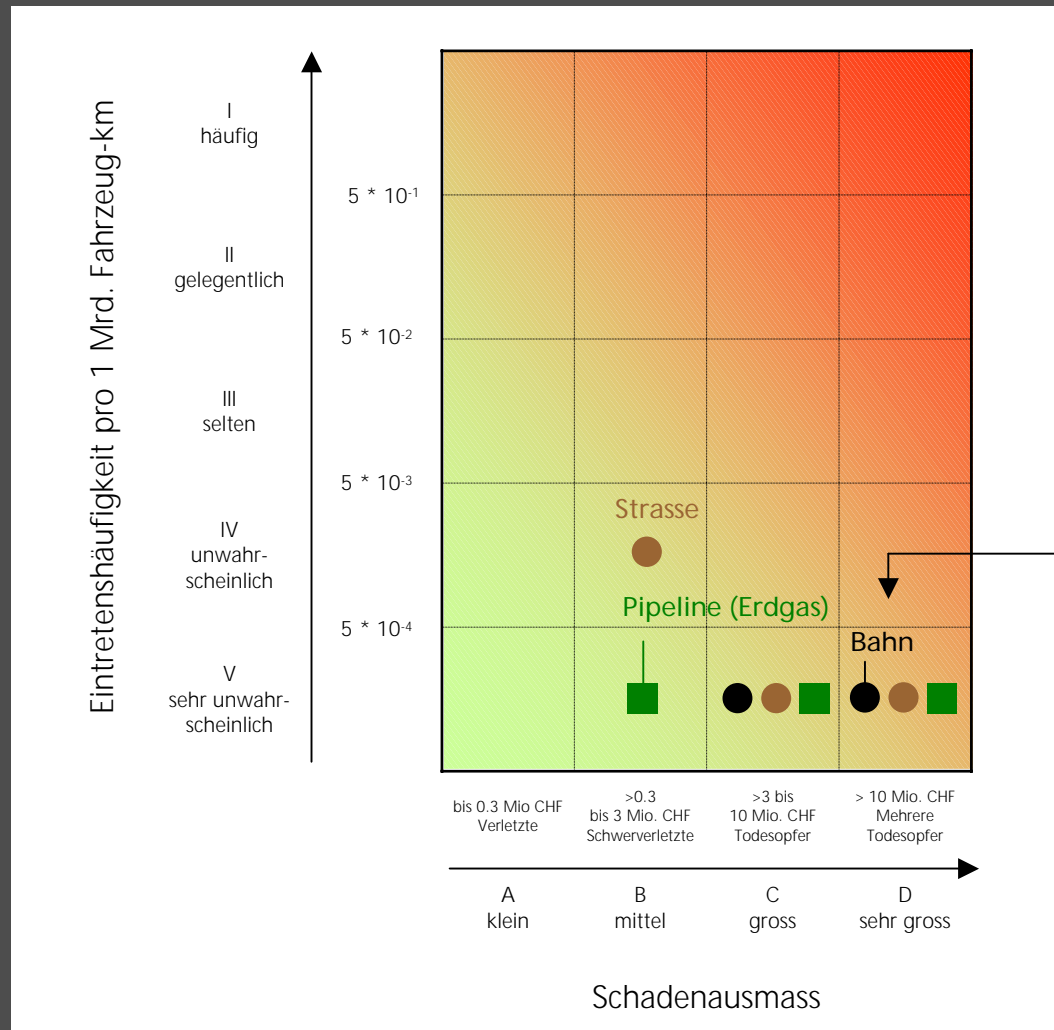


„Relevante Brände/ Explosionen 5 in 30 Jahren in Tanklager“

Grossereignisse / Störfälle



# Transport

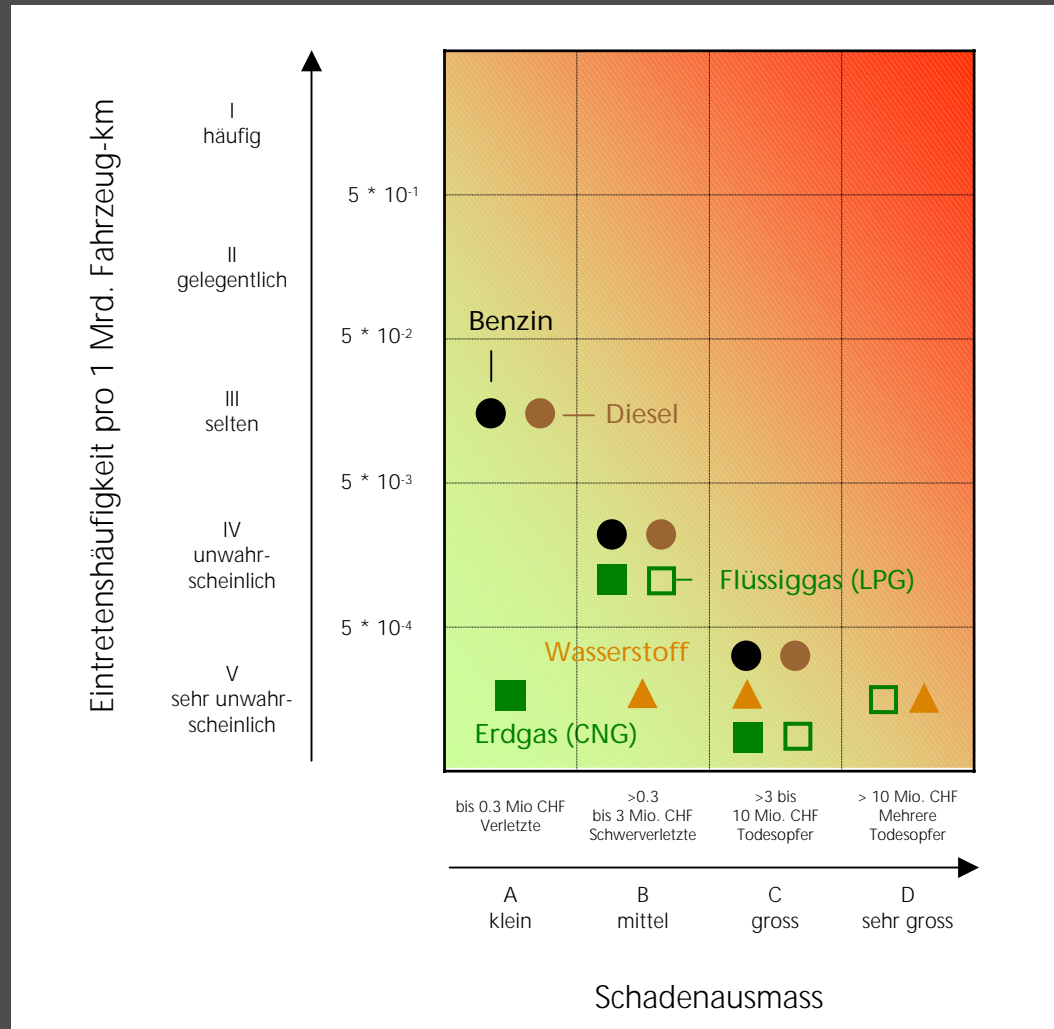


Relevante Ereignisse, die eine Freisetzung bewirken, Personen / Umweltschaden

Letztes Ereignis in dieser Klasse: Zürich Affoltern, 1994



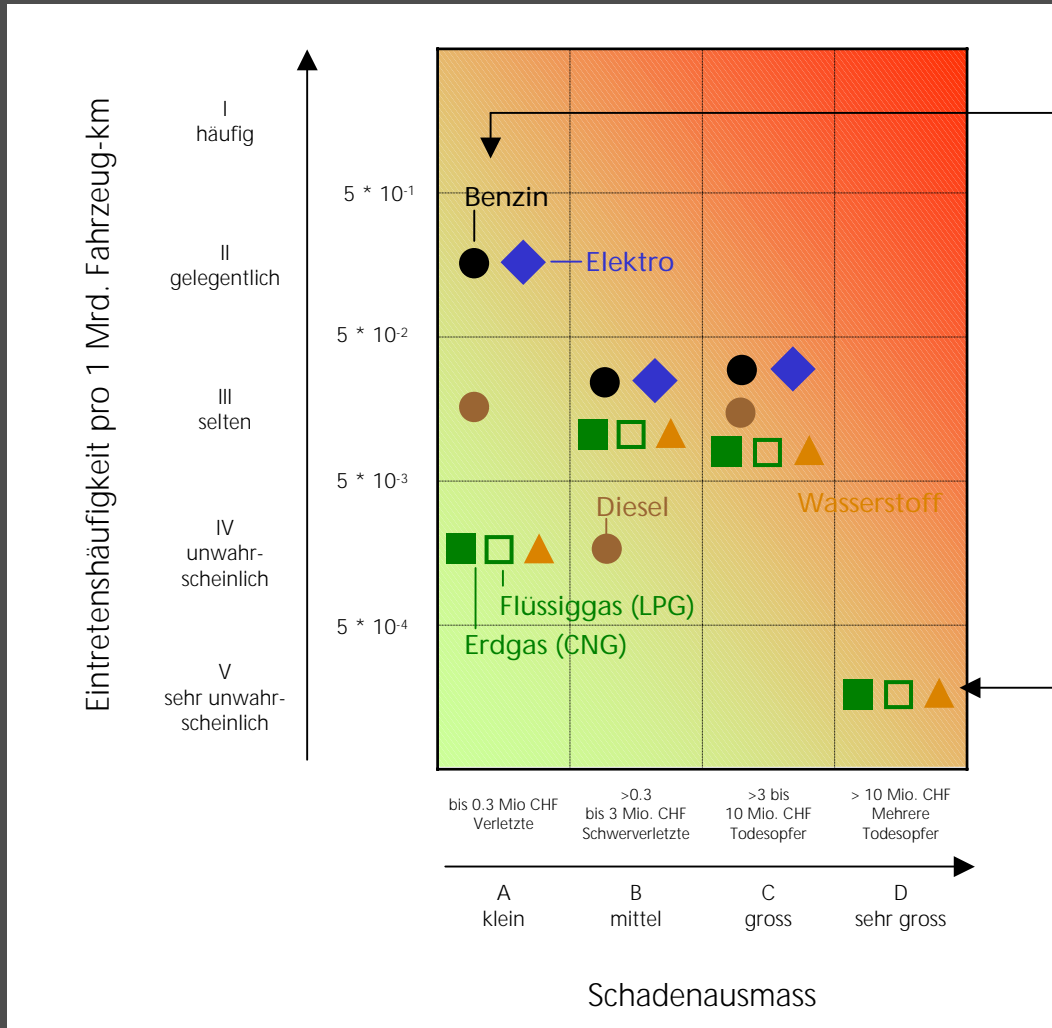
# Umschlag an Tankstelle



Erdgas ↔ Flüssiggas:  
relevanter Unterschied in  
Umschlag und Lagerung



# Fahrzeugeinsatz

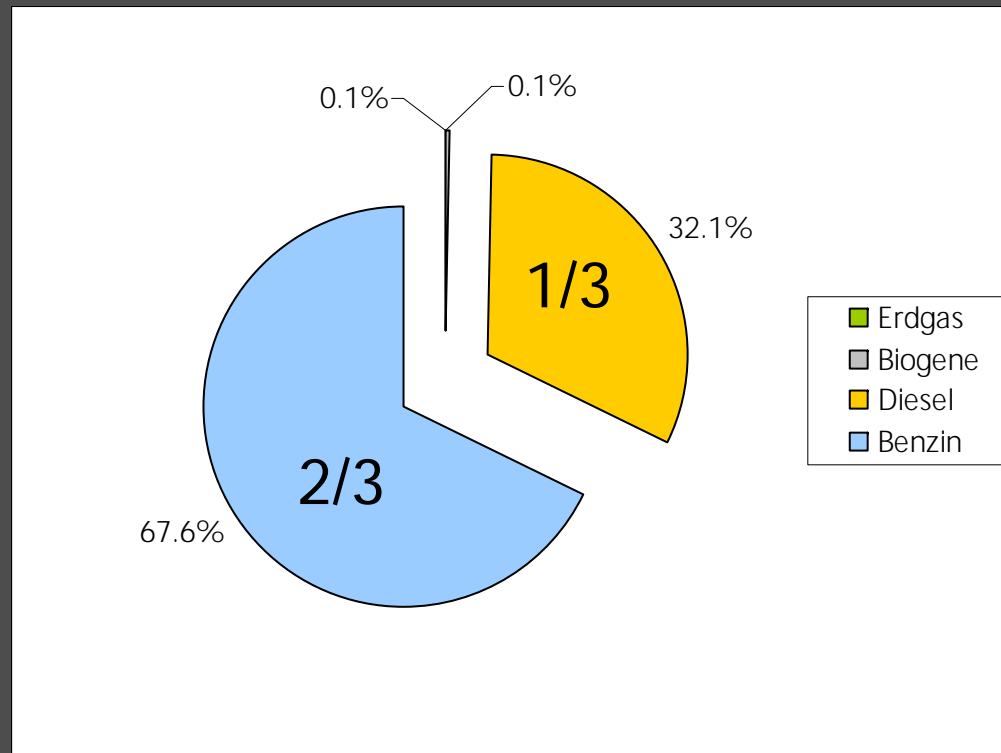


Vorwiegend Szenarien beim Tankvorgang

Abgrenzung, ob Treibstoff bedingt ist sehr unscharf

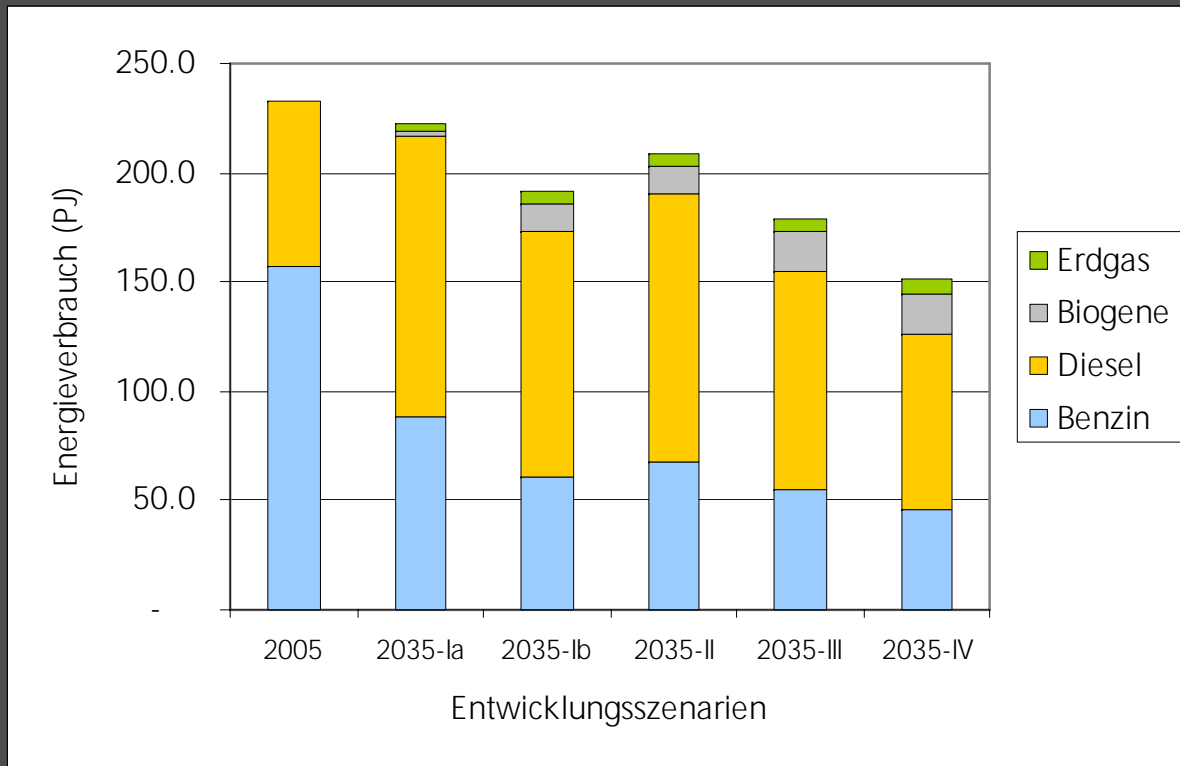
Gase: Kleine Ereigniswahrscheinlichkeit, etwas grösseres Schadenpotential.

# Verbreitung der Treibstoffe 2005



(Energieperspektiven des BFE)

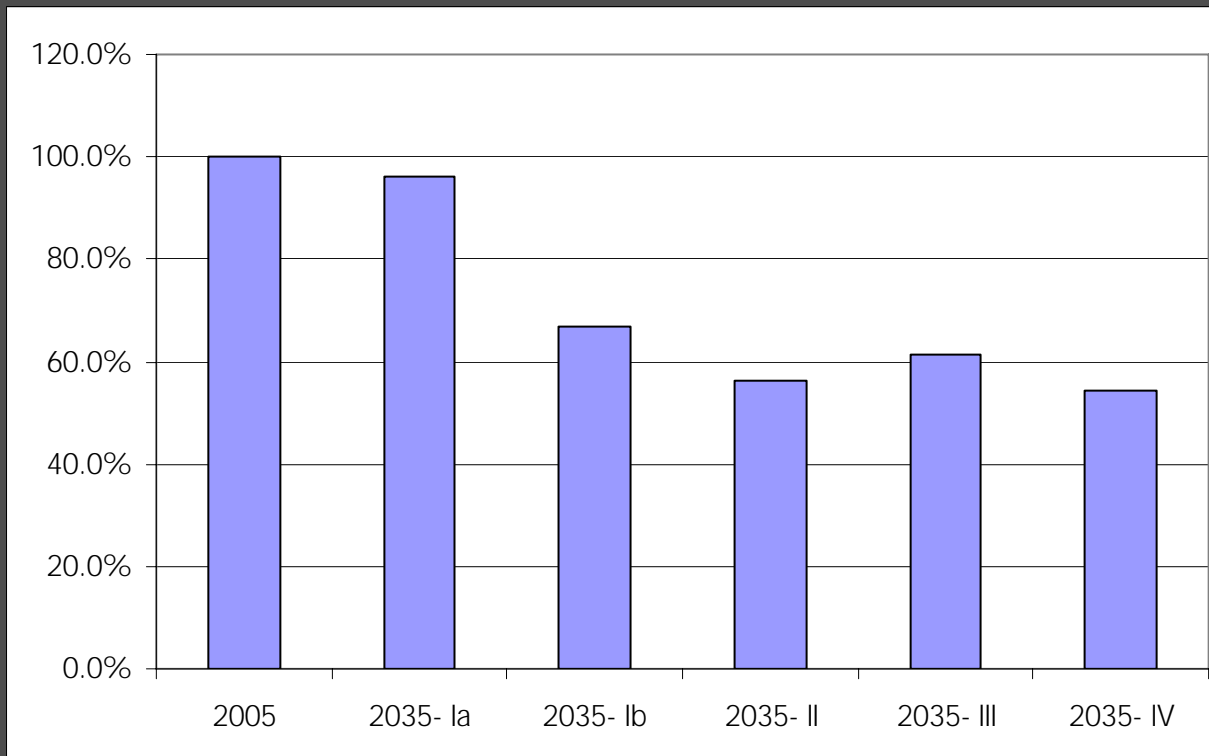
# Szenarien für die Zukunft – Energieverbrauch 2035



- Szenarien mit unterschiedlichen Reduktionszielen und Strategien
- Breite Palette biogener Treibstoffe
- Elektro und Wasserstoff nicht (quantitativ) enthalten

# Veränderung der Risiken 2005 – 2035 je nach Entwicklungsszenarien

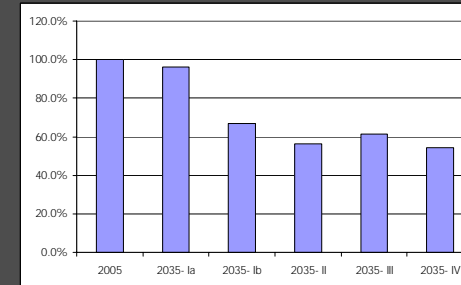
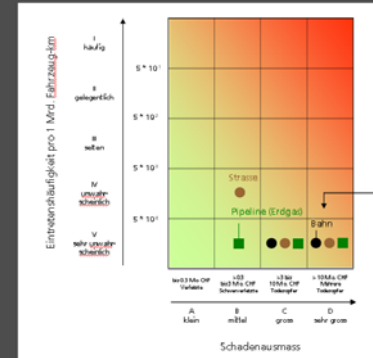
(Summe über alle Elemente der Kette und Treibstoffe)



- Annahme: Stand der Technik eingefroren
- Reduktion des Energieverbrauchs
- Umschichtung innerhalb der Treibstoffe
- Überproportionale Risikoreduktion als Ergebnis

# Zusammenfassung

- Keine Ereignisszenarien angetroffen, die aus dem Rahmen springen.
- Entwicklung lässt Rückgang der Risiken erwarten
- Risikowahrnehmung



# Risikowahrnehmung

- Sicherheit ist in starkem Masse ein Thema der Wahrnehmung
- Erwartungshaltung der Gesellschaft
  - steigender Sicherheitsanspruch
  - insbesondere dort, wo die einzelne Person das Risiko wenig beeinflussen kann
  - hohe Anforderungen an technische Systeme
- Wesentlicher Aspekt
  - Risikowahrnehmung gegenüber neuen Technologien
- Image(risiken)