



# **Postfossiler Verkehr**

## **Probleme der Problemlösungen**

**Prof. Dr. Olav Hohmeyer**

**Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU)**

**„Ökologische Grenzen ernst nehmen“**

**Tutzing, 19.-21. April 2012**

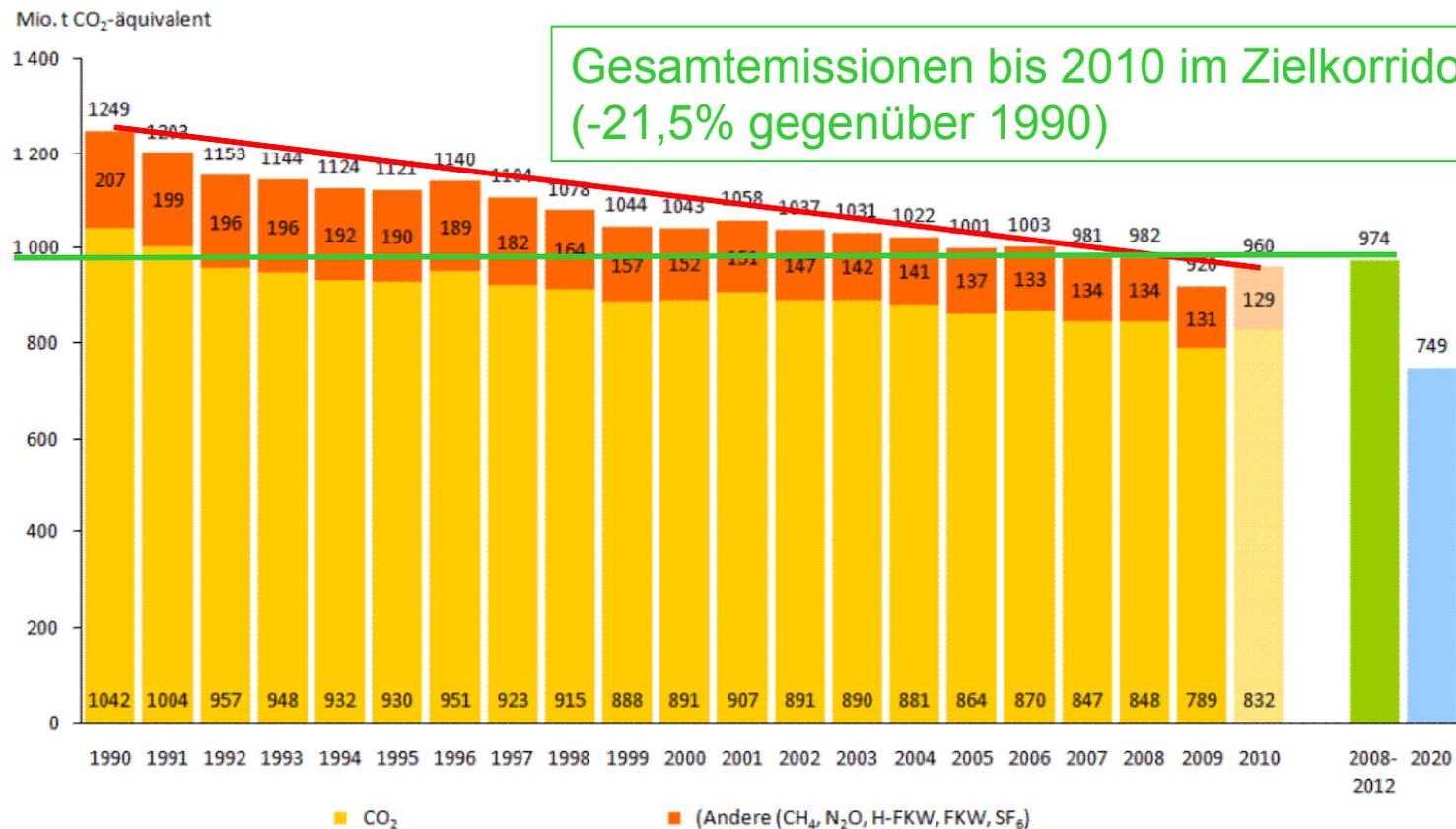


- **Verkehr und Klimawandel**
- **Möglichkeiten postfossilen Verkehrs**
- **Probleme vorgeschlagener Lösungsansätze im Güterverkehr**
- **Mögliche weitergehende Lösungsansätze**
- **Schlussfolgerungen**

# Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland seit 1990



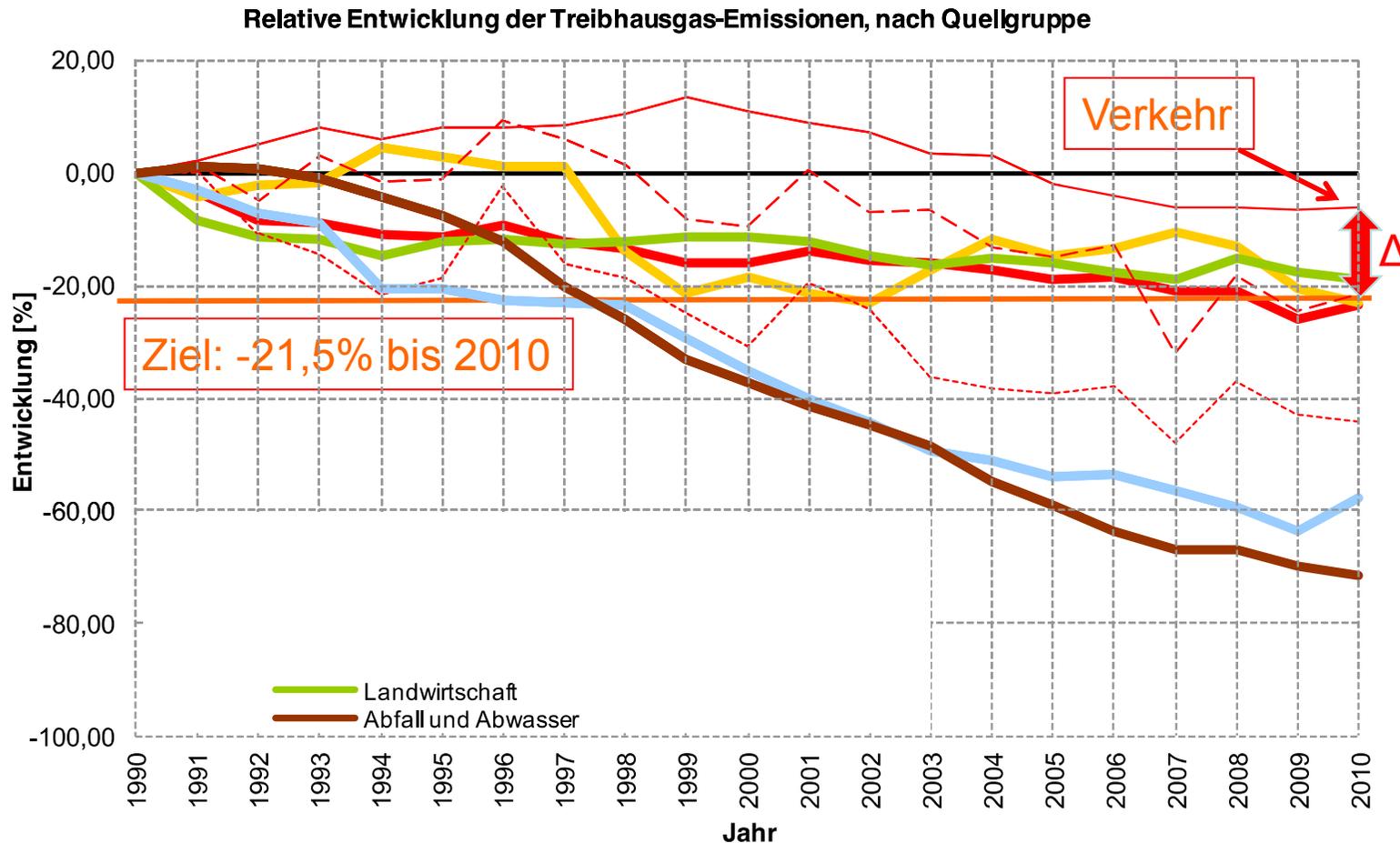
Emissionen der sechs im Kyoto-Protokoll genannten Treibhausgase in Deutschland (ohne CO<sub>2</sub> aus LULUCF)



Gesamtemissionen bis 2010 im Zielkorridor (-21,5% gegenüber 1990)

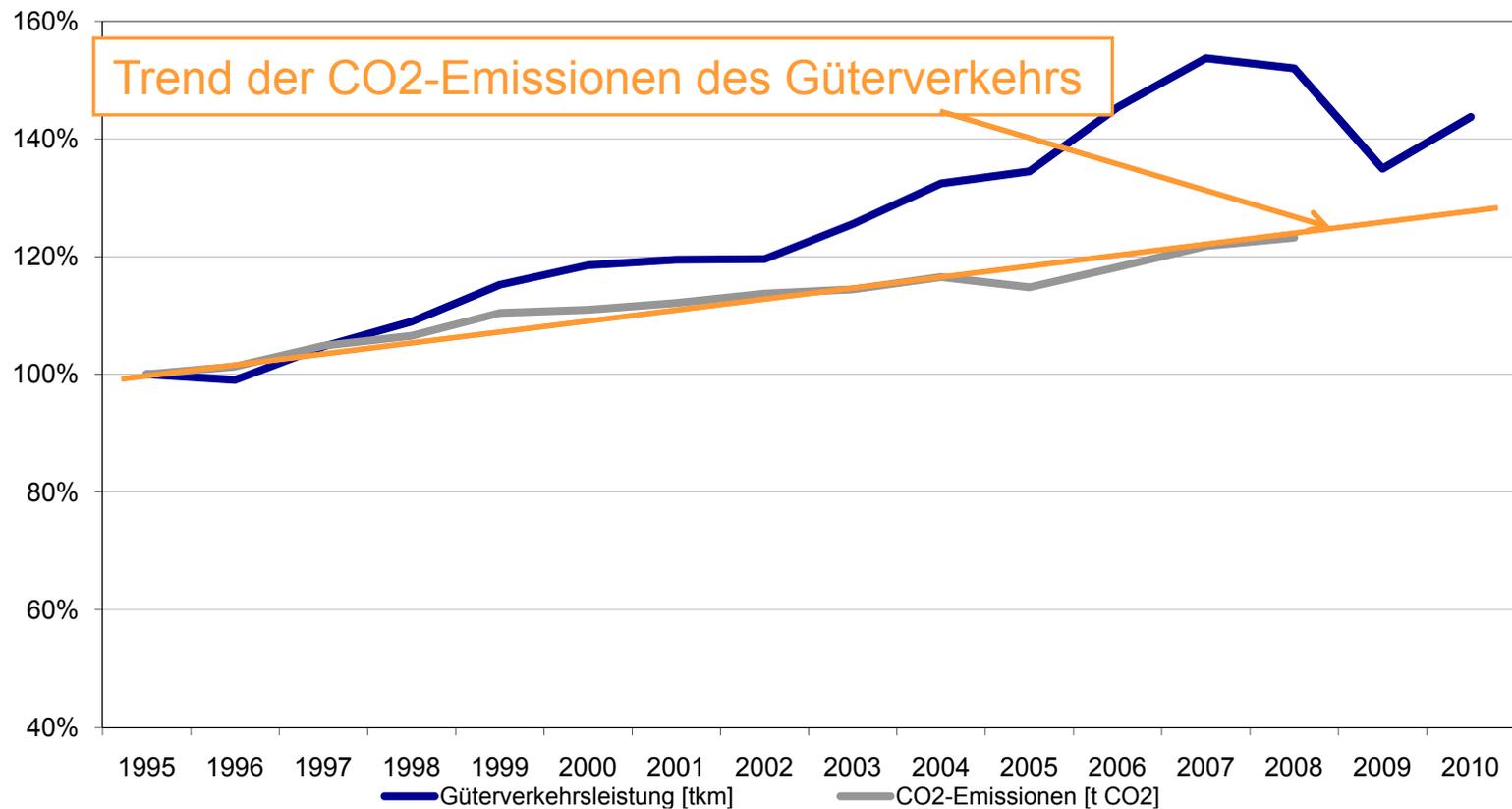
Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Emissionsberichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990 - 2009 (Stand 15. April 2011) und Presseinformation Nr. 20/2011 vom 12. April 2011 (Nahzeitprognose für 2010)

# Verkehr: Sorgenkind der deutschen Klimapolitik

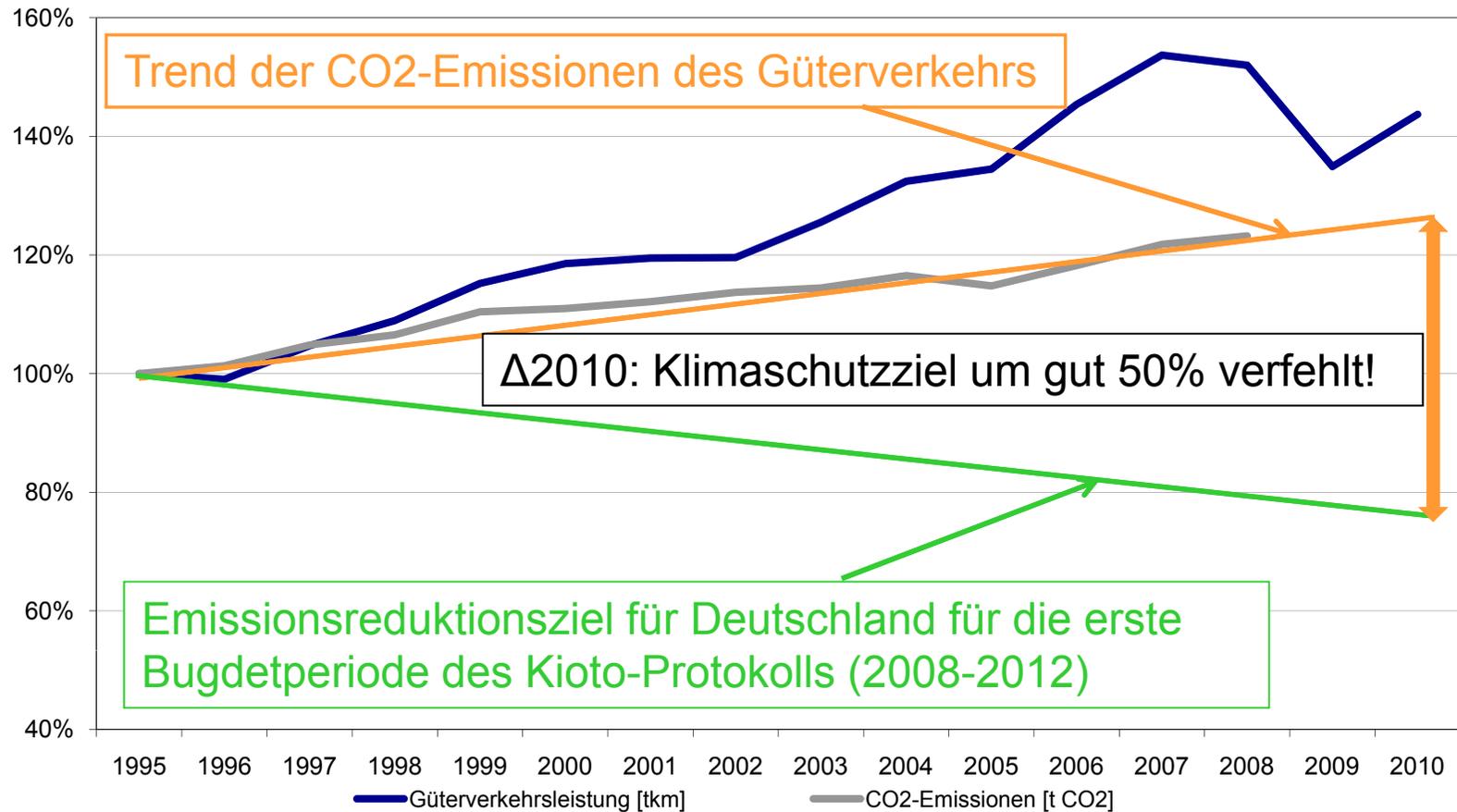


Quelle: Umweltbundesamt 2012, S. 61

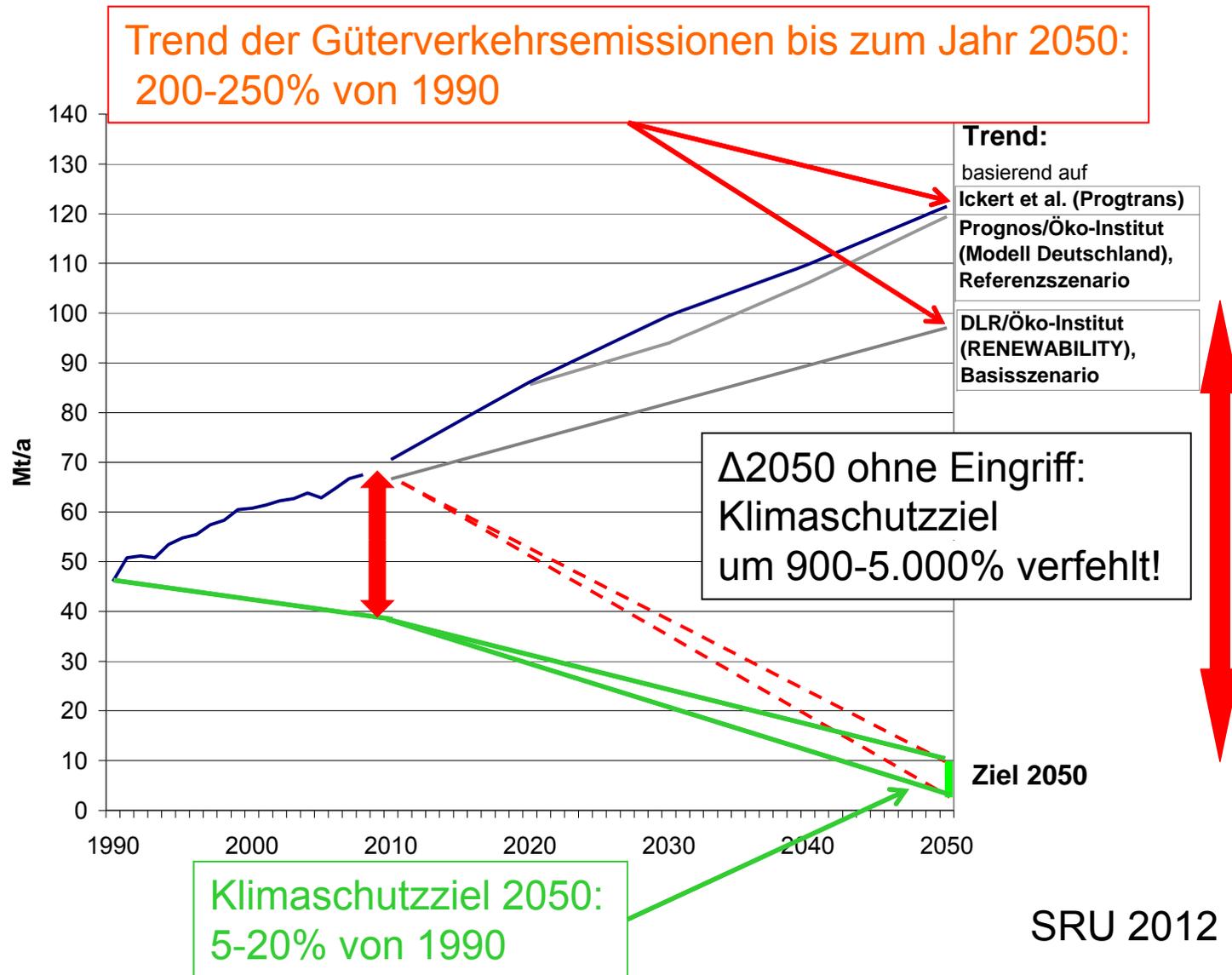
# Güterverkehr: CO<sub>2</sub>-Emissionen steigen seit 1990!



# Klimaschutzziele werden im Güterverkehr bisher weit verfehlt



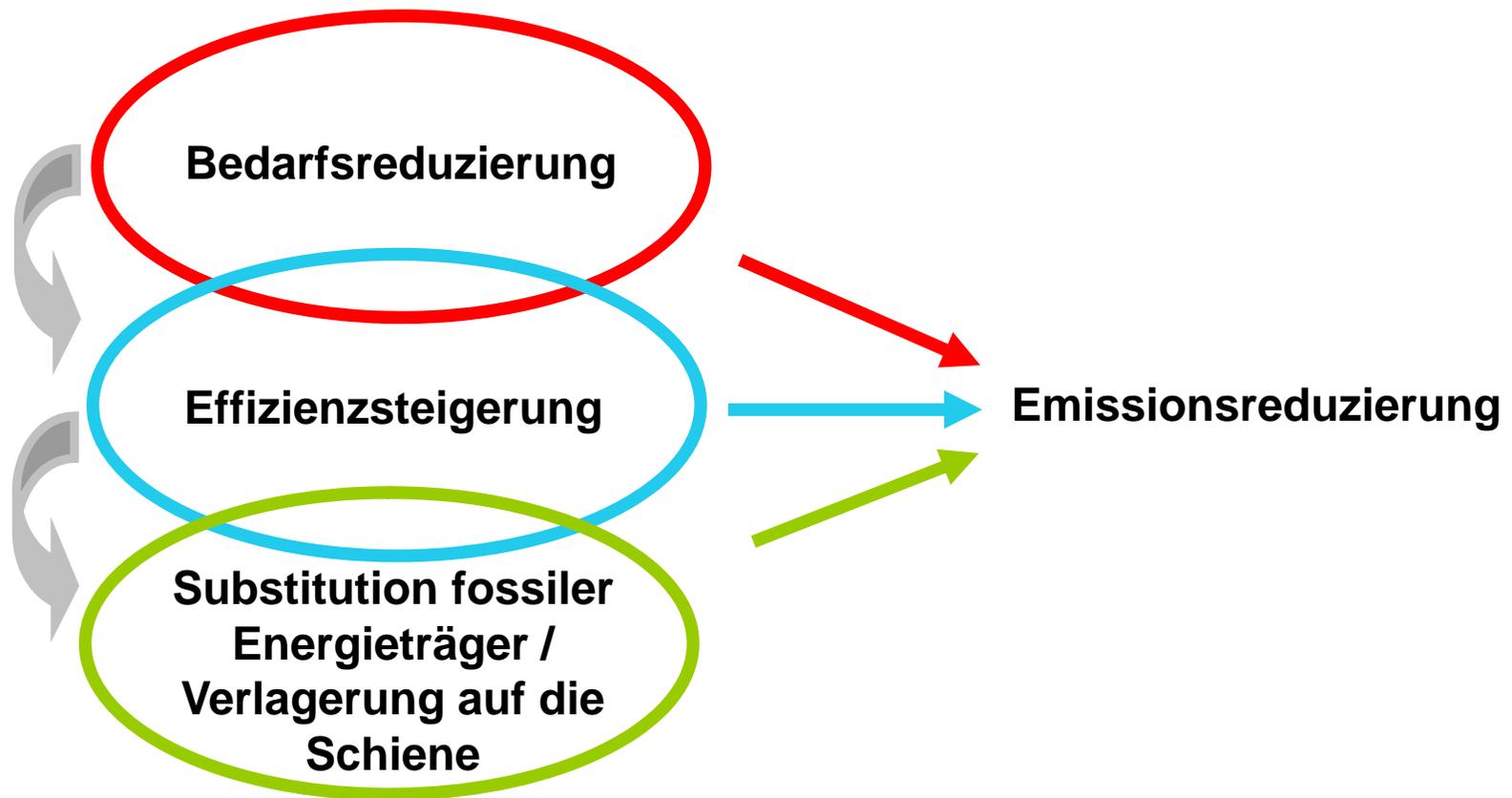
# Katastrophale Aussichten der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Güterverkehrs bis 2050



# Komponenten eines Klimaschutzkonzepts für den **SRU** Güterverkehr

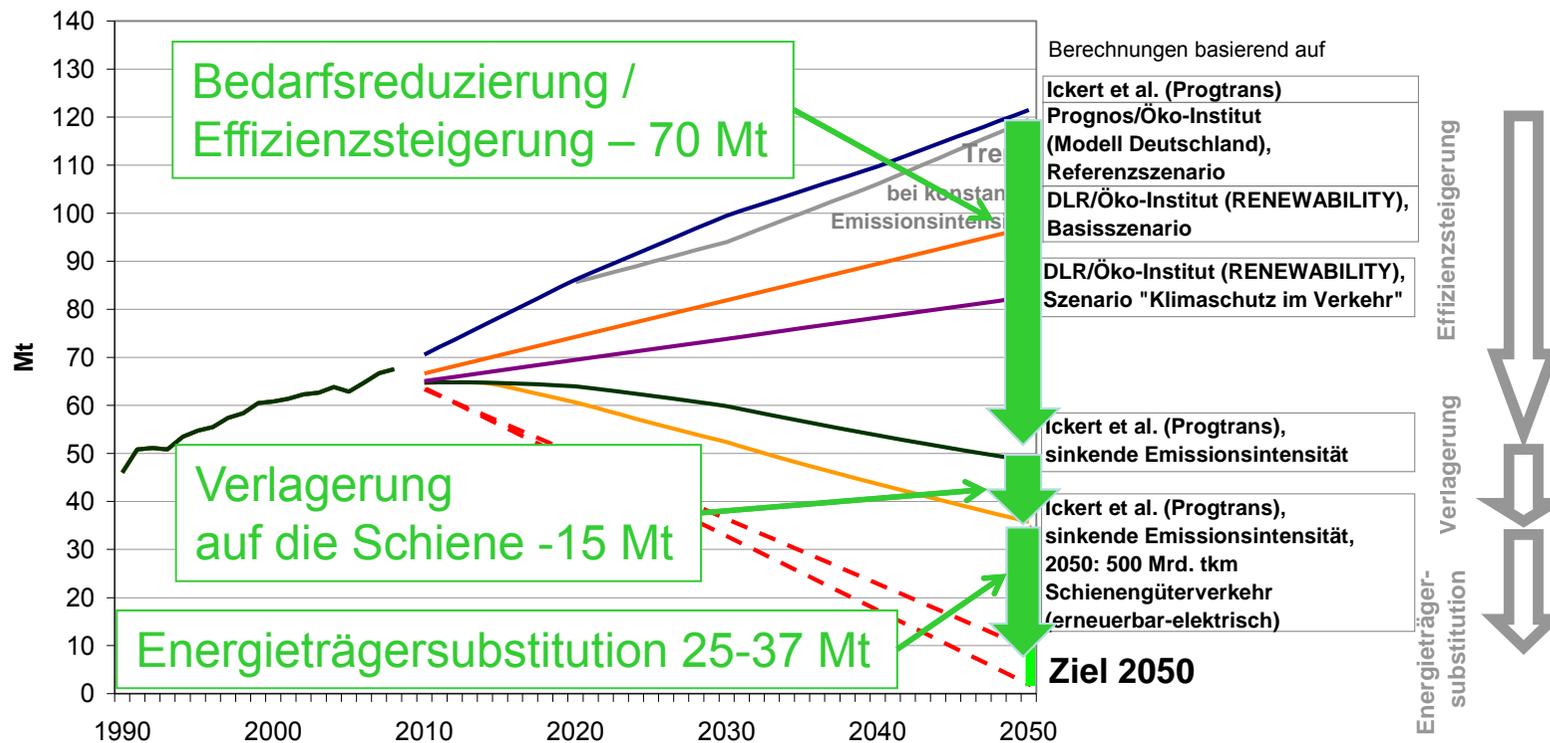


- Kernstück des Konzepts: Die Klimaschutzmaßnahmen



- **Effizienzsteigerung / Bedarfsreduzierung (-70 Mt CO<sub>2</sub>) durch:**
  - Vermeidung unnötiger Verkehre
  - bessere Auslastung
  - effizientere Technik
  
- **Verlagerung von der Straße auf die Schiene**
  - Im Moment ca. 115 Mrd tkm auf der Schiene
  - Steigerung auf gut 213 Mrd tkm bis 2025
  - Steigerung auf max. 500 Mrd tkm bis 2050 (-15 Mt CO<sub>2</sub>)
  
- **Verbleiben auf der Straße noch bis zu 600 Mrd tkm**
  
- **Energieträgersubstitution (-25-37 Mt CO<sub>2</sub>) auf der Straße durch:**
  - Biokraftstoffe
  - Grüne Elektrizität
  - Synthetische Kraftstoffe aus grünem Strom

# Emissionsreduktionspotentiale im landgebundenen Güterverkehr



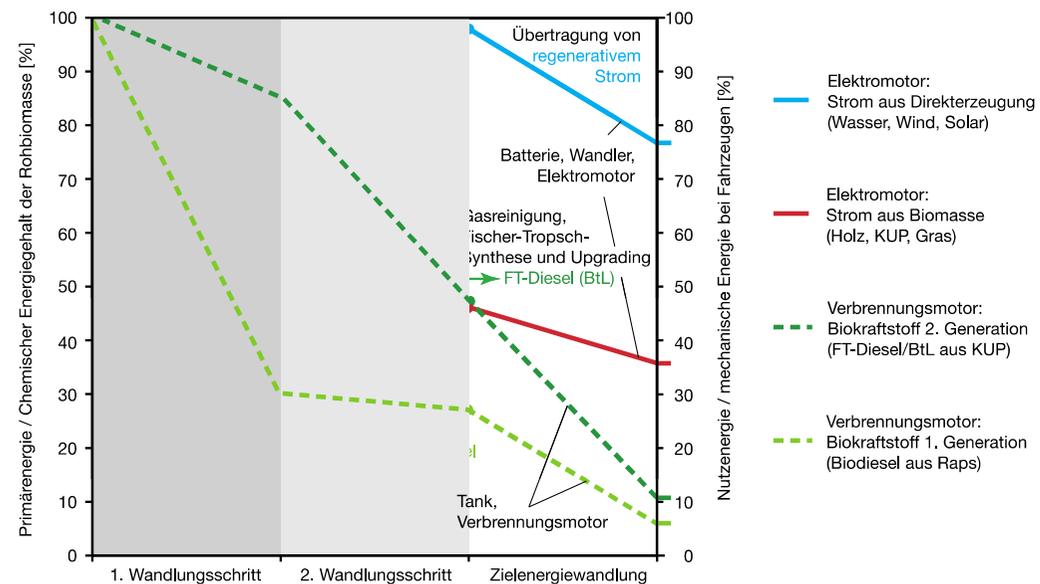
- **Bedarfsreduzierung / Effizienzsteigerung:**
  - -70 Mt CO<sub>2</sub> erscheint technisch sehr optimistisch
  - Oft keine lineare Entwicklung sondern abnehmende Erträge
  
- **Verlagerung von der Straße auf die Schiene:**
  - Steigerung auf max. 500 Mrd tkm bis 2050 erscheint sehr ambitioniert (bisher nur eine Vorstudie mit 500 Mrd tkm)
  
- **Langfristig verbleibt ein großer Teil des Güterverkehrs auf der Straße**
  - noch bis zu 600 Mrd tkm in 2050
  
- **Energieträgersubstitution wird zum Bottleneck des notwendigen Klimaschutzes im Güterverkehr!**

# Biotreibstoff oder grüner Strom?

## Wirkungsgrade im Güterverkehr



- Grüner Strom direkt: 75-85%
- Grüner Strom aus Batterie: 60-70%
- Grüner Strom aus Biomasse: 35-40%
- Biokraftstoffe der 2. Generation: 10%
- Biokraftstoffe der 1. Generation: 7-8%



Quelle: WBGU 2009, S.205

# Energieträgersubstitution als Flaschenhals **SRU** des Güterverkehrs



- Auf einer Anhörung des SRU war die Standardantwort der Experten ‚Biokraftstoffe für den Rest‘
- Aber:
  - Biokraftstoffe haben einen schlechten Gesamtwirkungsgrad
  - Biokraftstoffe werden nicht in den notwendigen Mengen zur Verfügung stehen
- Grüner Strom als Alternative auch im Güterverkehr?
  - Kleine LKW könnten auf kurzen Strecken mit Batterien fahren
- Aber:
  - Große LKWs werden im Fernverkehr nicht mit Batterien fahren können
- Gibt es keine Klimalösung für den Güterverkehr????

# Wie kommt der grüne Strom auf die Straße? SRU

## Das Trolley-Truck Konzept



- Deutsches Kernautobahnnetz entspricht 5.700 km
- Investitionskosten von ca. 2 Mio €/km
- Jährliche Kosten für Aufbau und Betrieb knapp 1 Mrd € (Annuität)

# Entwicklungsstand von Trolley-Trucks



- Trolley-Busse Stand der Technik
- Standard für extrem große Mienenfahrzeuge (Liebherr)
- Vorstudie über Alpentransit in Österreich (TU Wien, 2003)
- Vorstudie und Forschungsprogramm in Schweden (2010)
- Machbarkeitsstudie eines großen deutschen E-Technikkonzerns (Veröffentlichung im Herbst 2012 geplant)
- Kostenangaben liegen alle in ähnlicher Größenordnung
- Sehr gute Wirtschaftlichkeit für Spediteure wird erwartet



# Vor- und Nachteile von Trolley-Trucks



## Vorteile:

- Auch Schwerlastverkehre auf der Straße elektrifizierbar
- Hohe Wirkungsgrade durch direkten Stromeinsatz
- Geringer zusätzlicher grüner Strombedarf
- Hohe Streckenauslastung durch gleiche Geschwindigkeit (Außensteuerung)
- Hohe Drehmomente durch Elektroantrieb



## Nachteile:

- Abhängigkeit von Oberleitungen
- Hybridantriebe für Störungen und Feeder-Verkehre notwendig
- Erhebliche zusätzliche Lasten im Stromnetz
- Zusätzlicher Infrastrukturbedarf
  - Oberleitungen
  - Stromnetze
  - Speicher



# Schlussfolgerungen

---



- **Der Güterverkehr ist ein Sorgenkind der Klimapolitik**
- **Zentrales Problem ist der Straßengüterverkehr**
- **Die Politik muss endlich auch für diesen Bereich verbindliche Vorgaben machen**
- **Verkehrsvermeidung und Effizienzsteigerungen sind unabdingbar**
- **Eine Verlagerung des Straßengüterverkehrs auf die Schiene kann nur einen Teil des Problems lösen**
- **Biotreibstoffe werden das Problem nicht lösen können**
- **Grüne Elektrizität muss in den Straßengüterverkehr**
- **Trolley-Trucks und Leicht-LKW mit Wechselbatterien können einen wichtigen Lösungsbeitrag beisteuern**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**