

agora verkehrswende  
*transforming transportation*



**Die Dekarbonisierung des  
Verkehrs in Deutschland –  
Herausforderungen 2050 und  
Zwischenschritte 2020, 2030  
und 2040**

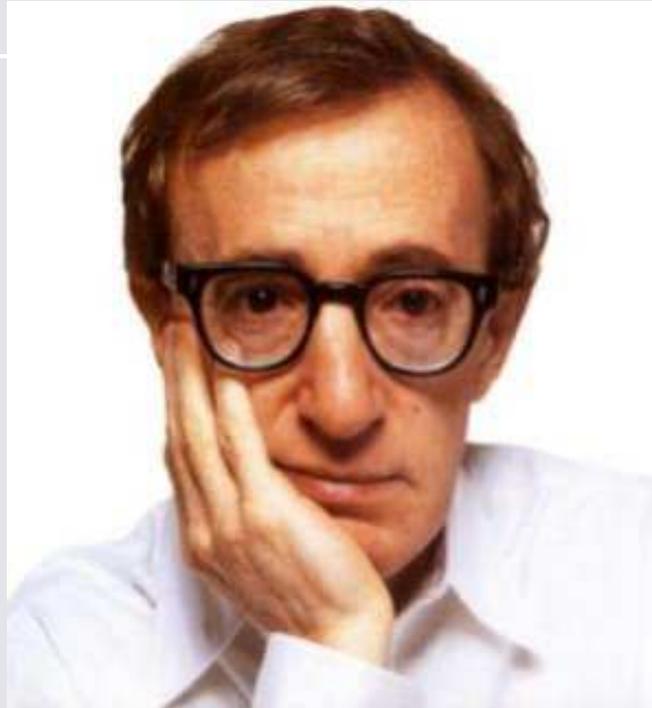
*Nach Paris und vor dem Klimaschutzplan  
2050 – Wie kann der deutsche  
Energiesektor dekarbonisiert werden?*

**Christian Hochfeld**  
**BERLIN, 05 APRIL 2016**

agora verkehrswende  
*transforming transportation*

**Wird Deutschlands Verkehrswende genauso  
erfolgreich wie die Energiewende (im Stromsektor)?**

---



*“Confidence is what you have before you understand the problem.” – Woody Allen*

# Entwicklung der THG-Emissionen des Verkehrs in Deutschland 1990-2014 – Ausblick 2020

agora verkehrswende  
*transforming transportation*

Die gewachsene Lücke zwischen Projektion und dem 2020-Ziel soll durch das Klimaaktionsprogramm geschlossen werden.

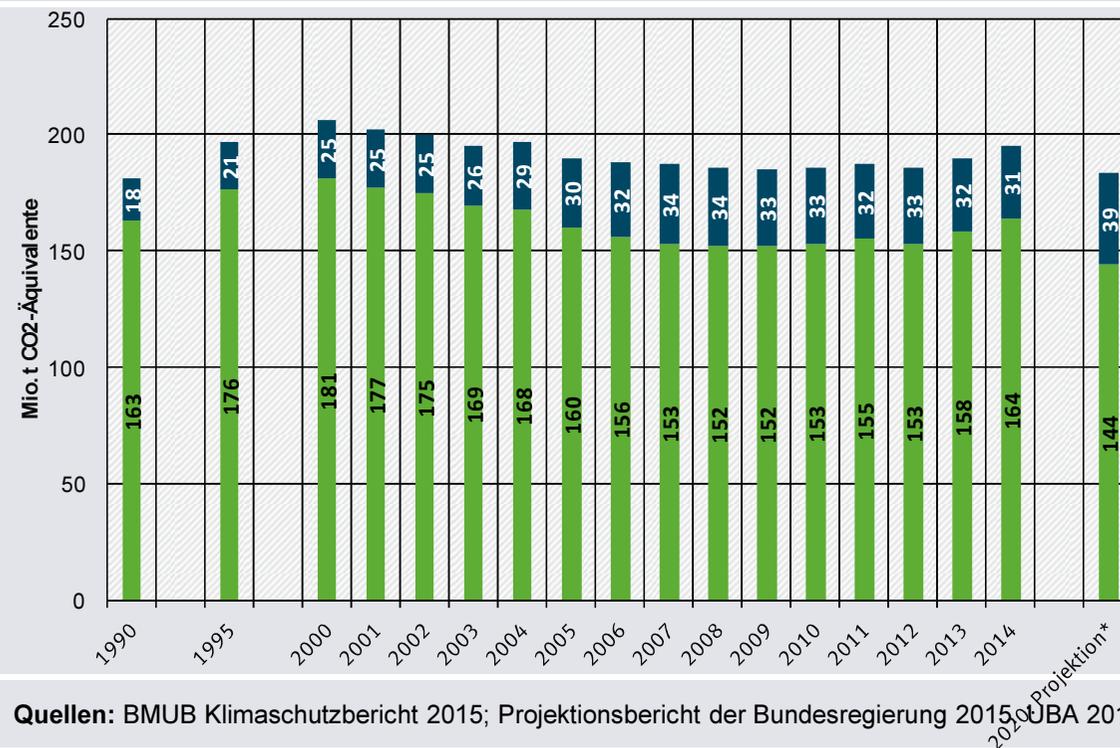


Quellen: BMUB Klimaschutzbericht 2015; Projektionsbericht der Bundesregierung 2015. UBA 2015

# Entwicklung der THG-Emissionen des Verkehrs in Deutschland 1990-2014 – Ausblick 2020

agora verkehrswende  
*transforming transportation*

THG-Emissionen des Verkehrs in Deutschland in Mio. Tonnen



Quellen: BMUB Klimaschutzbericht 2015; Projektionsbericht der Bundesregierung 2015; UBA 2015

In den letzten 25 Jahren gab es faktisch keine THG-Emissionsminderung im Verkehrssektor!

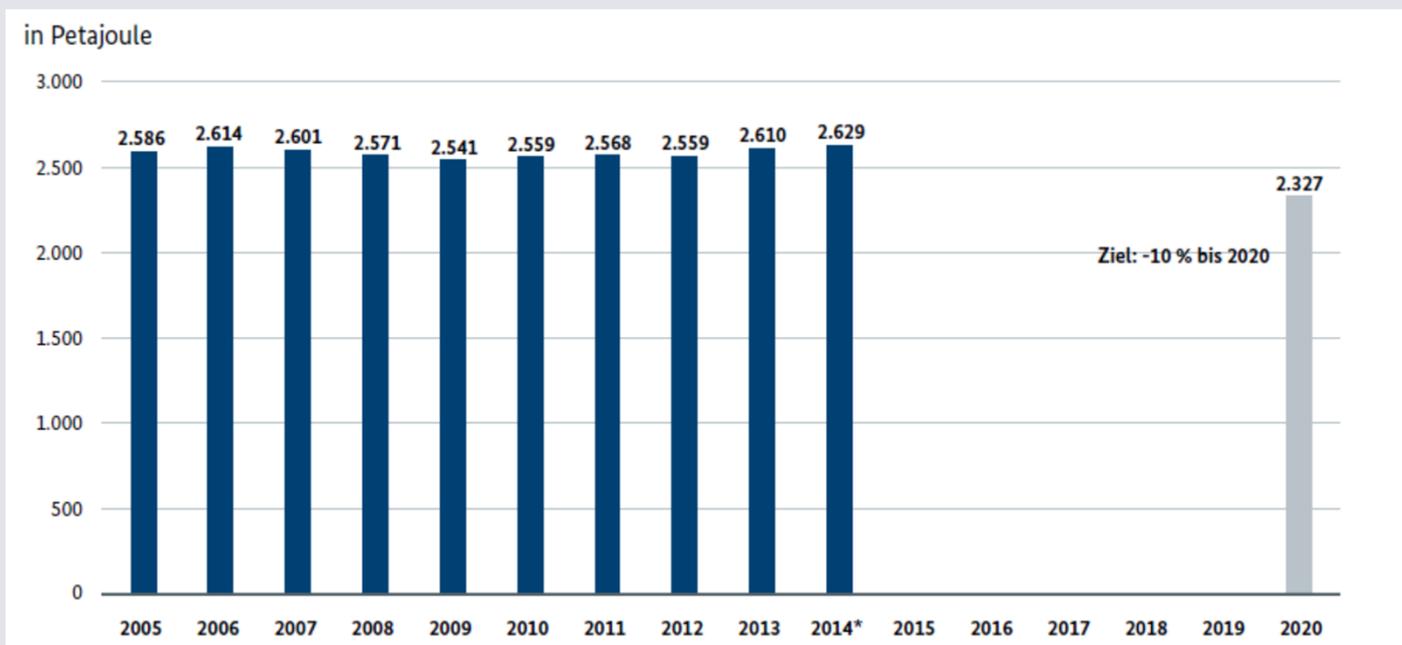
Die THG Emissionen der internationalen Verkehre (Luft- und Seeverkehre) haben sich verdoppelt.

Die internationalen Verkehre werden nicht über die (bisherigen) Klimaschutzziele abgedeckt.

Insgesamt wächst die Dringlichkeit für drastische überproportionale Emissionsminderungen im Verkehrsbereich.

## Entwicklung des Energieverbrauchs im deutschen Verkehrssektor (2005-2015)

Seit 2005 ist der Energieverbrauch um 1,7% gestiegen. Das Ziel ist die Senkung des Energieverbrauchs um 10%.

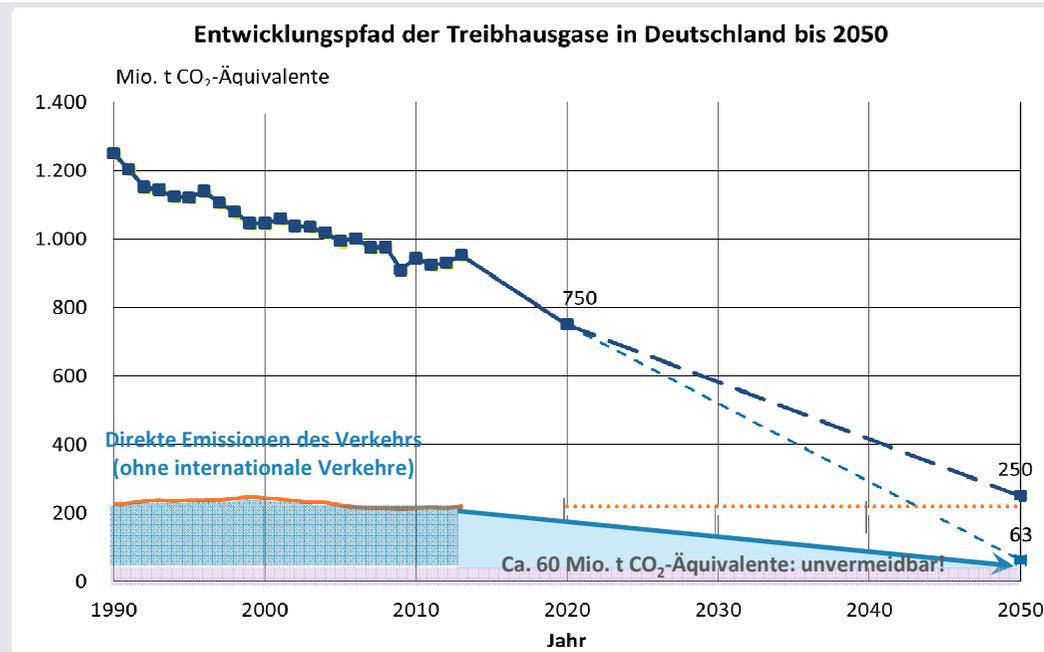


Quelle: BMWI 2015, 4. Monitoringbericht zur Energiewende

# Zur Erreichung anspruchsvoller Klimaschutzziele muss der Verkehrssektor in Deutschland bis 2050 vollständig dekarbonisiert werden.

agora verkehrswende  
*transforming transportation*

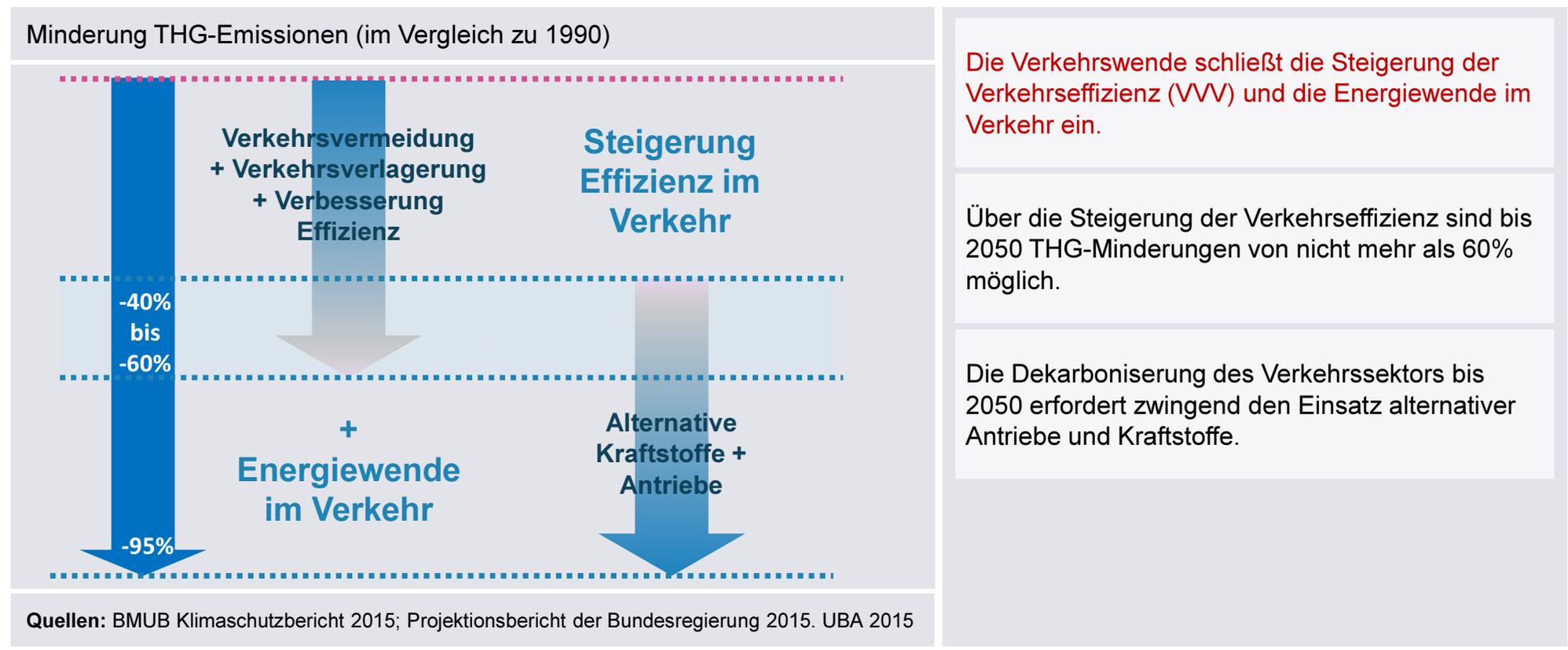
Entwicklungspfade der THG-Emissionen in Deutschland bis 2050



Quelle: INFRAS 2015

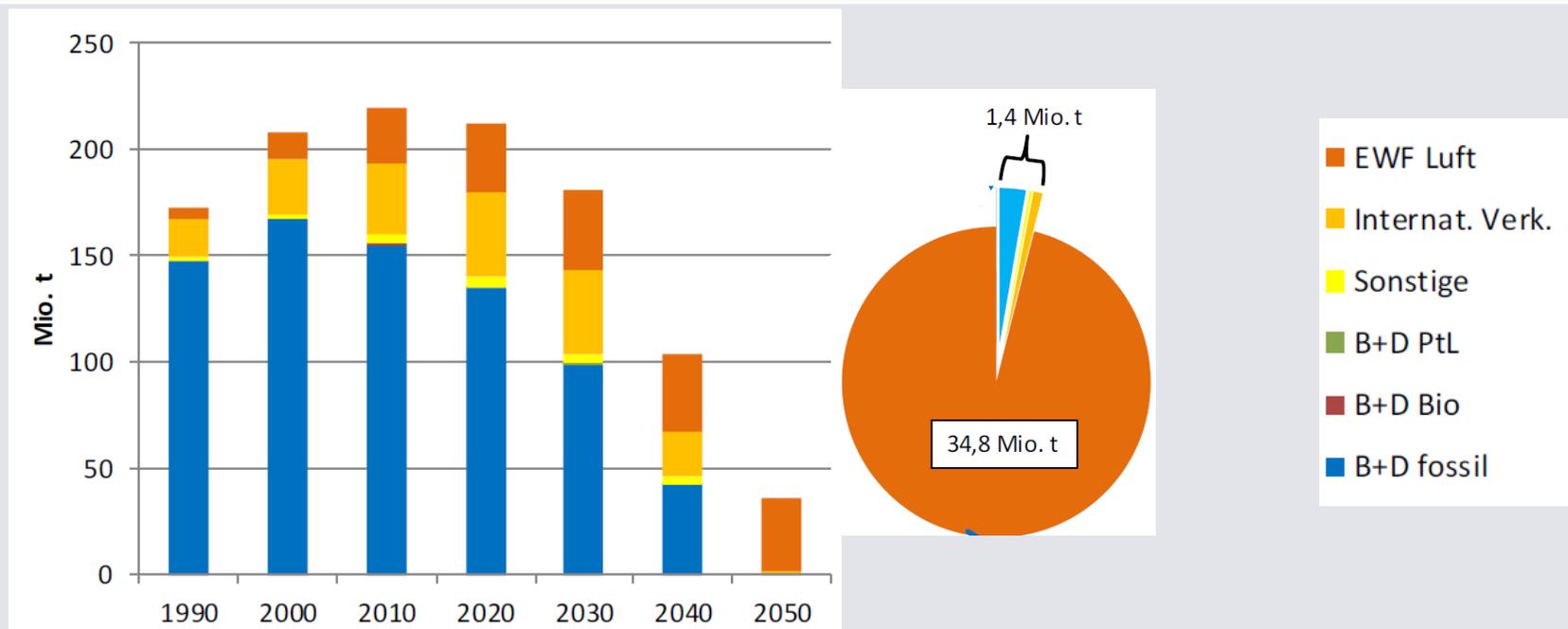
# Anspruchsvolle Klimaschutzszenarien erfordern zwingend die *Verkehrswende* (Dekarbonisierung des Verkehrssektors)

agora verkehrswende  
*transforming transportation*



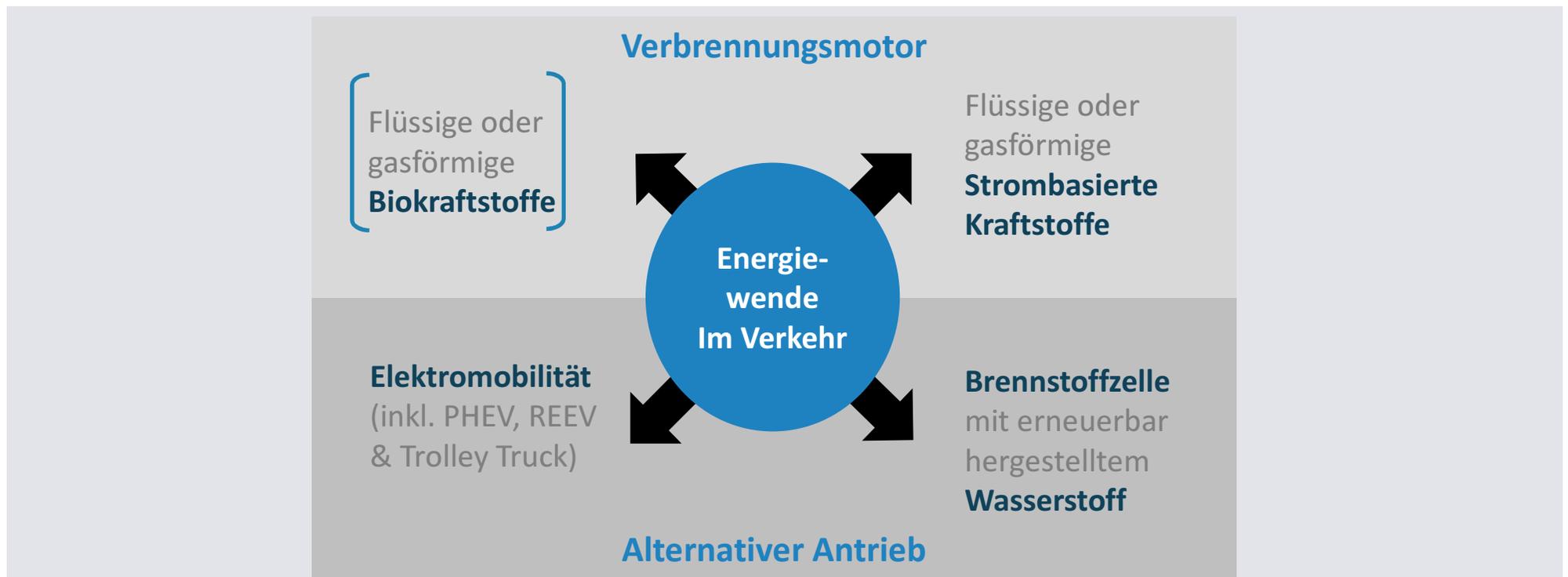
## Entwicklung direkter THG-Emissionen des Gesamtverkehrs in Deutschland bis 2050

Das dargestellte Szenario ist ein Zielszenario zur Erreichung eines THG-neutralen Verkehrs.



Quelle: IFEU/INFRAS/LBST 2016.

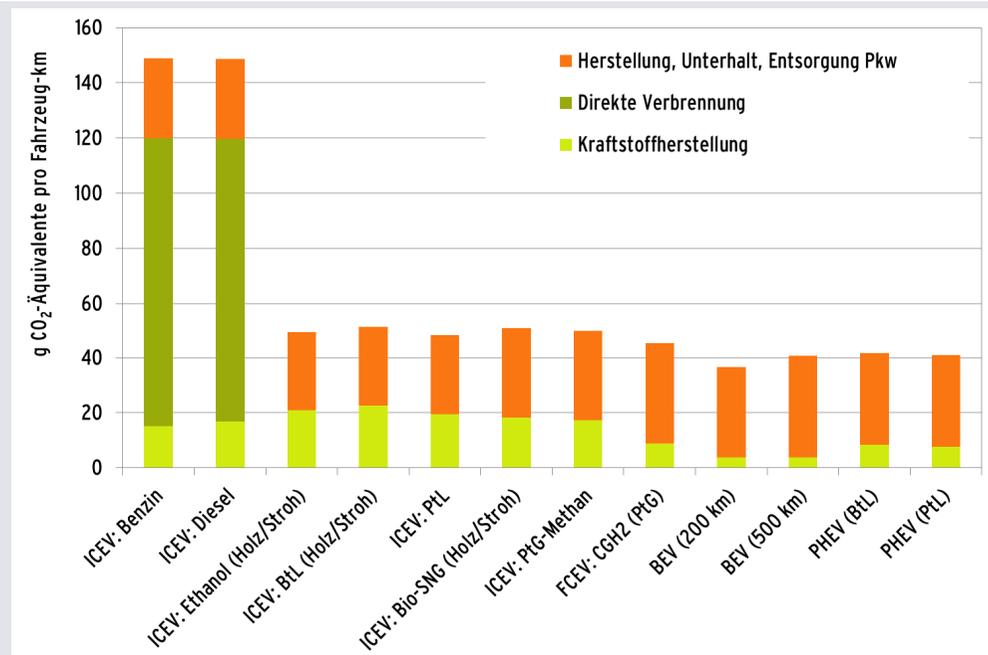
## Optionen für die postfossile Zukunft des Verkehrs



Quelle: Darstellung INFRAS 2015.

## Elektromobilität mit regenerativem Strom ist der klimafreundlichste Antrieb für Pkw

Spezifische THG-Emissionen pro km eine Mittelklasse-Pkw 2050



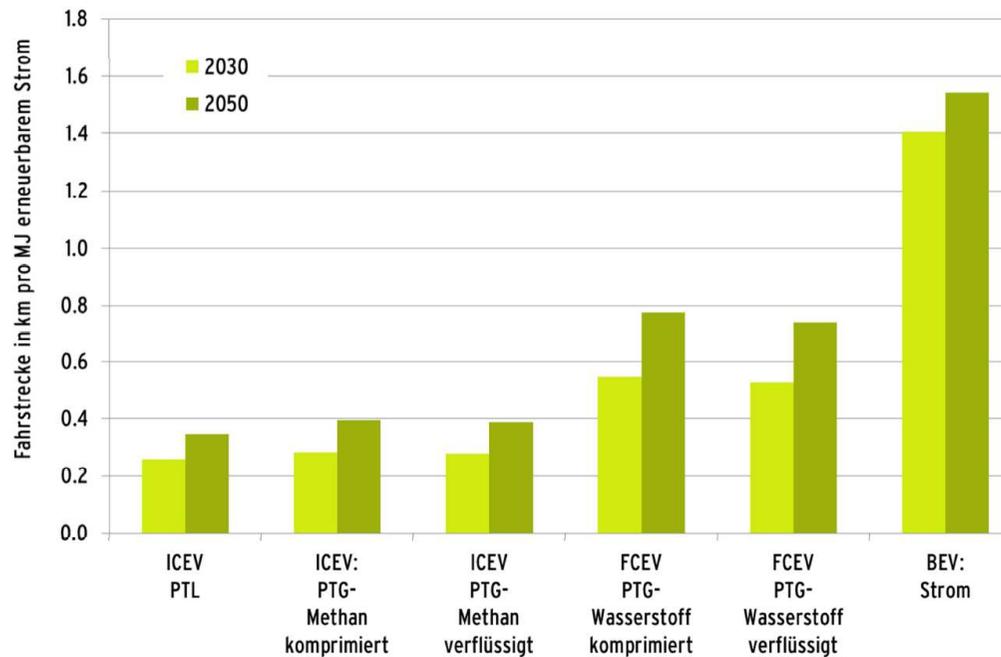
**Legend:**

- ICEV = Internal Combustion Engine
- FCEV = Fuel Cell
- BEV = Battery-Electric
- PHEV = Plug-in-Hybrid
- BtL = Biomasse-to-Liquid
- PtL = Power-to-Liquid
- SNG = Synthetic Natural Gas
- PtG = Power-to-Gas
- CGH<sub>2</sub> = Compressed Hydrogene

Quelle: INFRAS/Quantis 2015.

## Die direkte Stromnutzung im Pkw ist die energieeffizienteste Variante...

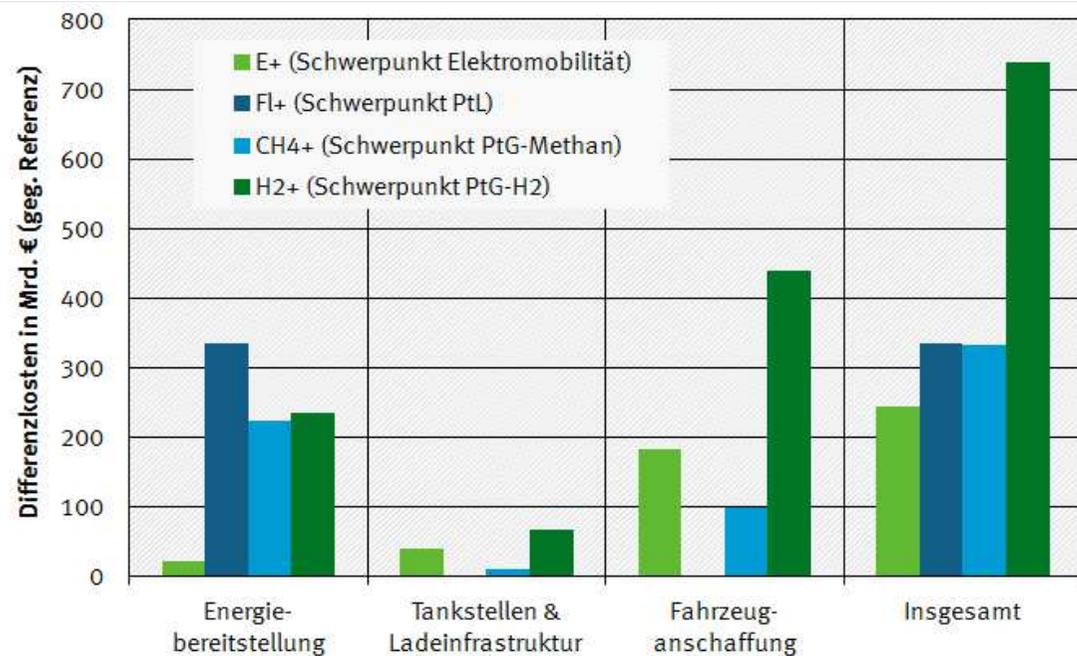
Fahrstrecke pro MJ erneuerbarem Strom für einen Mittelklasse-Pkw 2030/2050



Quelle: INFRAS/Quantis 2014.

## ...und volkswirtschaftlich die Variante mit den geringsten Gesamtkosten

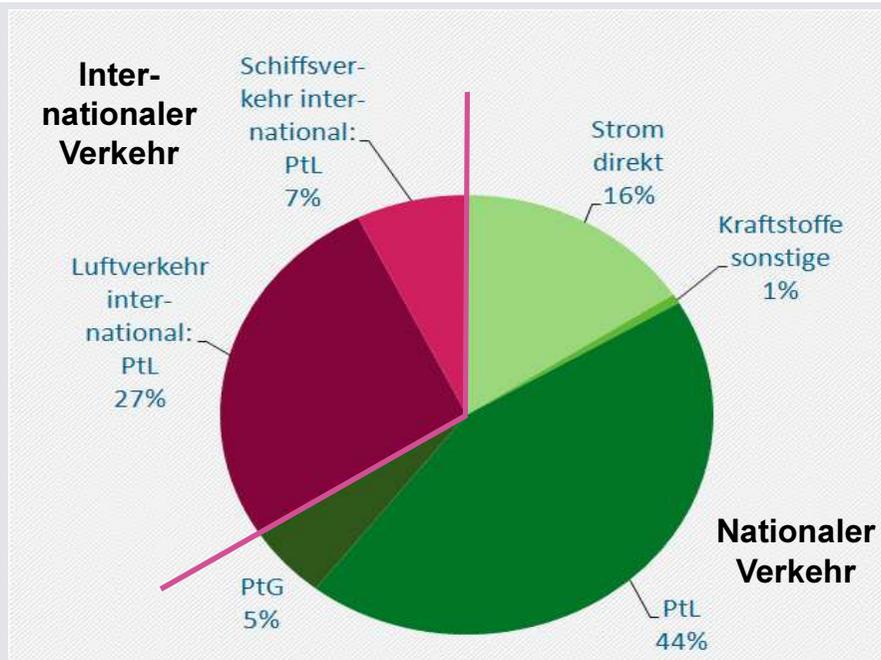
Straßennahverkehr (Pkw, LNF, Lkw-Nah): Volkswirtschaftliche Differenzkosten im Vergleich zur Referenz 2010-2050 (Mehrkosten)



Quelle: Öko-Institut, INFRAS, DVGW-EBI 2015.

**Zusätzlich zur Elektromobilität werden strombasierte Kraftstoffe für die Dekarbonisierung des Verkehrs benötigt.** *agora verkehrswende transforming transportation*

Anteile der Energieträger im Klimaschutzscenario+ (inkl. O-Lkw)



Quelle: IFEU/INFRAS/LBST 2016.

**Endenergieverbrauch 2050: rund 1.600 PJ (inkl. Internationale Verkehre)**

**Stromgenerierte Kraftstoffe können mehr als 80% des Endenergieverbrauchs abdecken**

**Auf Luft- und Seeverkehr entfällt im Jahr 2050 knapp ein Drittel des Endenergieverbrauchs**

## Optionen für die postfossile Zukunft des Verkehrs

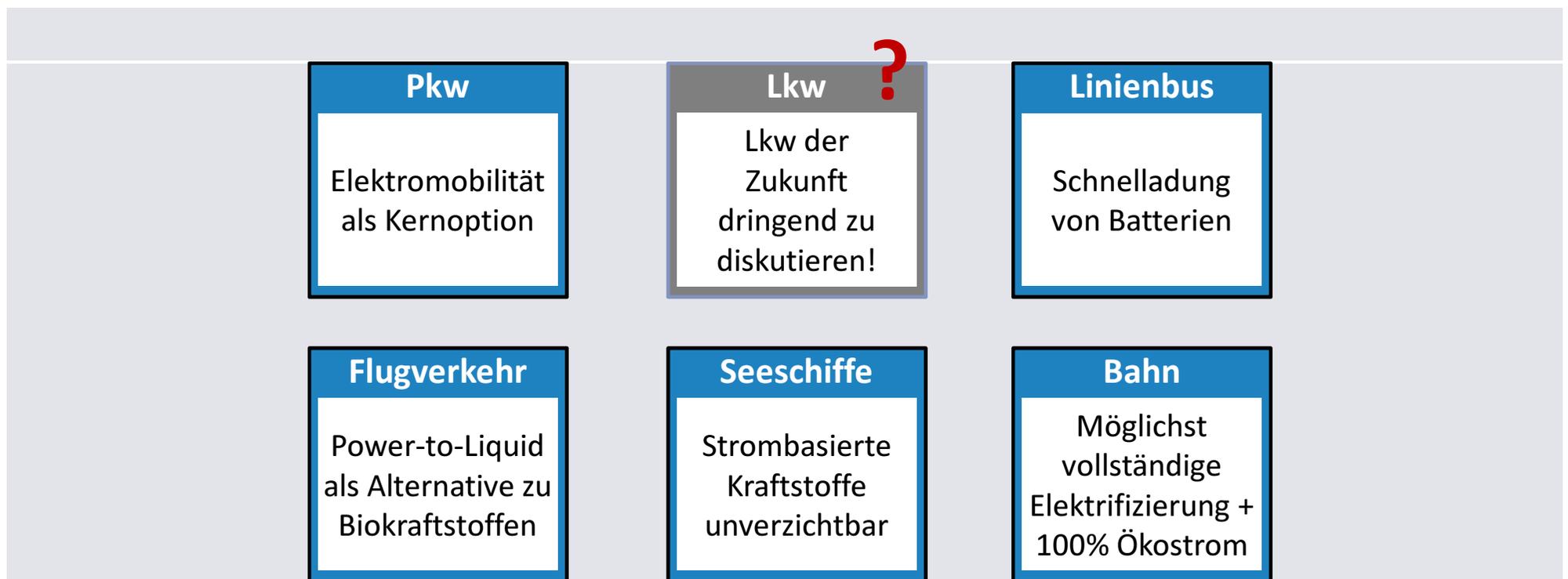


Abbildung: INFRAS/Quantis 2014.

# Traffic Tetris! – Die Verkehrswende wird nicht nur Vorteile für den Klimaschutz haben!

agora verkehrswende  
*transforming transportation*

THG-Emissionen des Verkehrs in Deutschland in Mio. Tonnen



Quelle: Stadtverkehr China.

Die Verkehrswende wird durch drastische Änderungen im Stadtverkehr weltweit kommen. Hoher Problemdruck (wie in Asien) führt zu schnellen Innovationen.

Der Wandel im Stadtverkehr wird durch neue Technologien (Digitalisierung), Geschäftsmodelle (Car/Ridesharing) und Veränderungen der Lebensstile getragen.

Die **Co-Benefits** der Verkehrswende sind vielfältig: Finanzen, Gesundheit, Lebensqualität, Sicherheit, Wettbewerb, Wirtschaft.

Städte und ihre Bewohner sind Gewinner der Verkehrswende!

## Zusammenfassung

---

- Nur wenn es gelingt den Verkehrssektor bis 2050 zu dekarbonisieren, lassen sich anspruchsvolle sektorübergreifende Klimaschutzziele erreichen.
- Die Dekarbonisierung des Verkehrssektor in Deutschland (zumindest des landgebundenen Verkehrs) ist möglich! Die dafür notwendigen Technologien stehen zur Verfügung!
- Neben der Steigerung der Effizienz des Verkehrssystems (VTV) bedarf es einer umfassenden Energiewende im Verkehr (Umstellung der Energiebasis des Verkehrs auf Erneuerbare Energien)
- Die Elektromobilität ist Kernelement der Verkehrswende (für gesamten PV, Teile des GV)
- Für einige Verkehrsträger (Lkw, Schiff, Flugzeug) bedarf es für die Dekarbonisierung eines strombasierten chem. Kraftstoffs auf Basis Erneuerbarer
- Die Verkehrswende ist mehr als Klimaschutz und wird weitreichende zusätzliche Vorteile bringen!

## Was brauchen wir für die Verkehrswende?

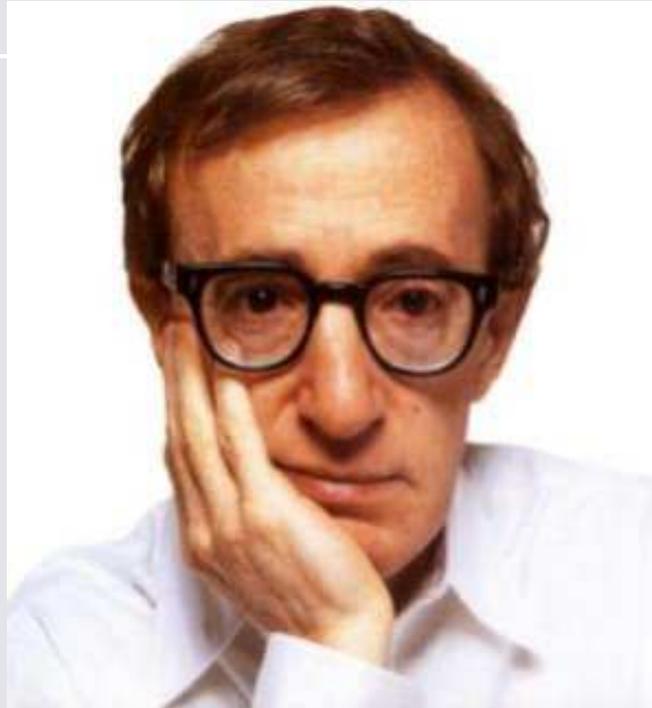
***Work in progress!!!***

- **Zu allererst:** Konsens, dass wir den Verkehrssektor bis 2050 dekarbonisieren!
- Eigene/Neue Klimaschutzziele (abs. THG-Minderung) für den Verkehrssektor (mind. 2030, 2050); Ziele zur Energieeffizienz können/werden die Robustheit des Klimaschutzpfades fördern!
- Konsequente Förderung des Einstiegs in die Elektromobilität!
- Neuordnung der Abgaben und Umlagen im Bereich des Verkehrs um Anreize für die Nutzung effizienter, dekarbonisierter/klimaneutraler Verkehrssysteme/-träger zu schaffen
- Konsens zum stufenweisen (nach Verkehrsträgern) Ausstieg aus den fossilen Kraftstoffen (z.B.: Niederlande , Norwegen) zwischen 2030 (Sts Baake) und 2040.
- Förderung der Verkehrswende in den Städten!

agora verkehrswende  
*transforming transportation*

**Wird Deutschlands Verkehrswende genauso  
erfolgreich wie die Energiewende (im Stromsektor)?**

---



“Confidence is what you have **because** you understand the problem.” – Woody Allen