

## Der Beitrag von Biokraftstoffen zur Mobilität von morgen

Vortrag am 19.04.2012 in Wetzell

Dr. Edgar Remmele



Technologie- und Förderzentrum  
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



# Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

---

## Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Träger:  
Bayerisches Staatsministerium  
Für Wissenschaft, Forschung und Kunst



Technologie- und  
Förderzentrum

Träger:  
Bayerisches Staatsministerium  
für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



**C.A.R.M.E.N.**

Träger: 70 Mitgliedsunternehmen



# Wissenschaftszentrum Straubing



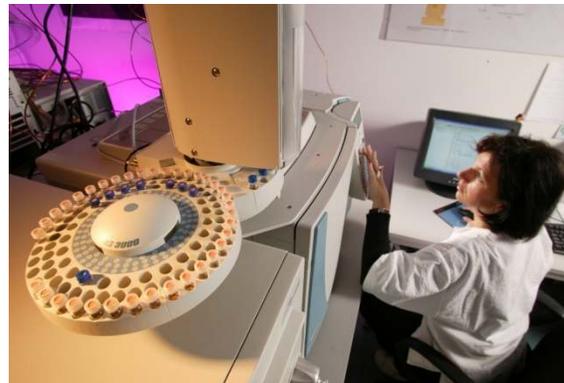
Mitglieds-Hochschulen



Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung



Akademische Ausbildung



Forschung & Entwicklung



Tagungen & Publizistik



# C.A.R.M.E.N. e.V.

- Forcierung der Einsatzmöglichkeiten von Nachwachsenden Rohstoffen
- Initiierung neuer Technologien und Produkte mit Projektpartnern
- Technologie- und Informationstransfer
- Koordinierung der Zusammenarbeit von Wissenschaft, Wirtschaft, Landwirtschaft und Politik
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit und der Märkte für die Nutzungsmöglichkeiten Nachwachsender Rohstoffe



## Öffentlichkeitsarbeit



## Energetische Verwertung

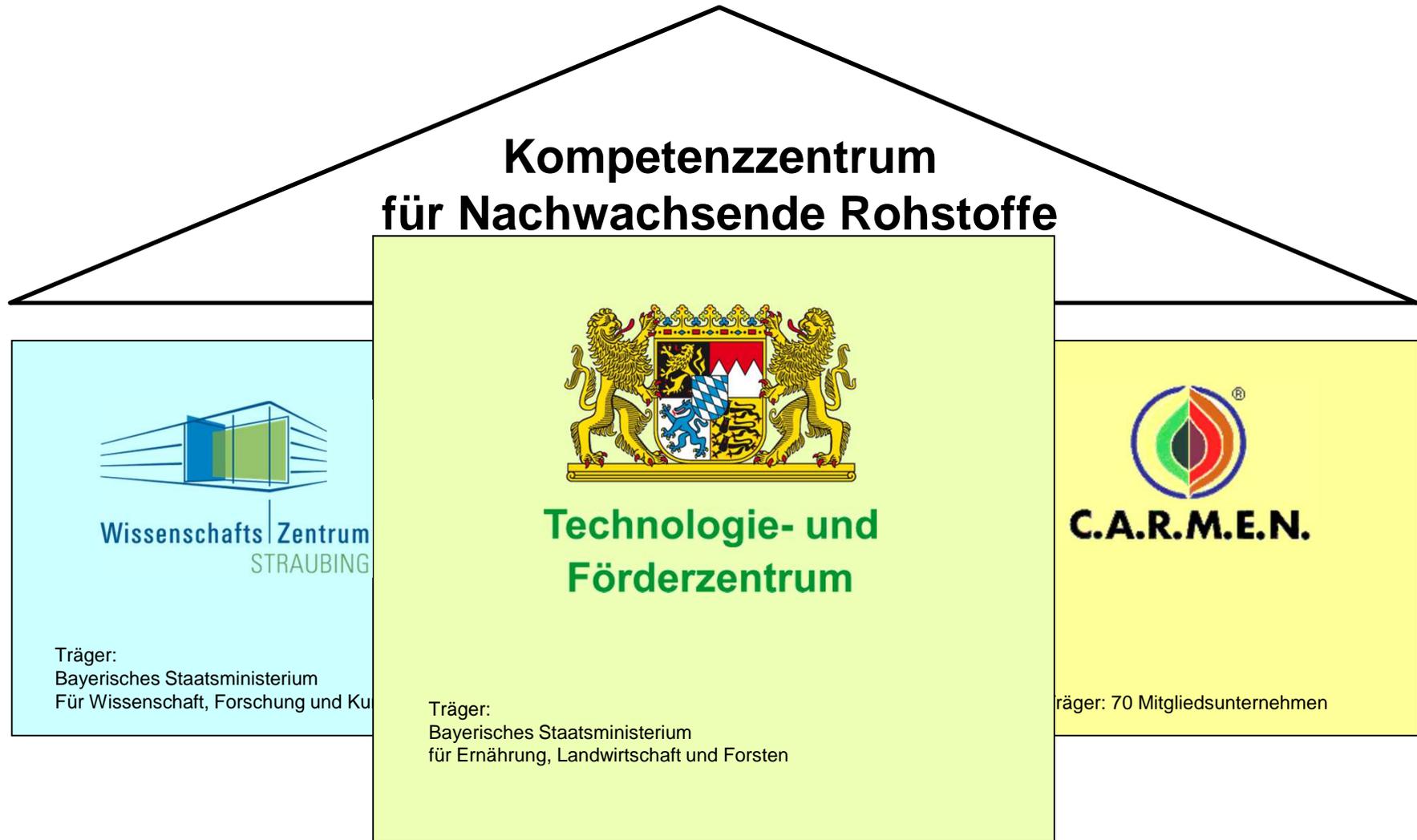


## Stoffliche Verwertung

## Controlling und Qualitätssicherung



# Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



# Technologie- und Förderzentrum (TFZ)

- Anwendungsorientierte Forschung
  - Energie- und Rohstoffpflanzen
  - Biogene Festbrennstoffe
  - Biogene Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe
- Vollzug der Projektförderung in Bayern (Gesamtkonzept Nachwachsende Rohstoffe)
- Technologie- und Wissenstransfer

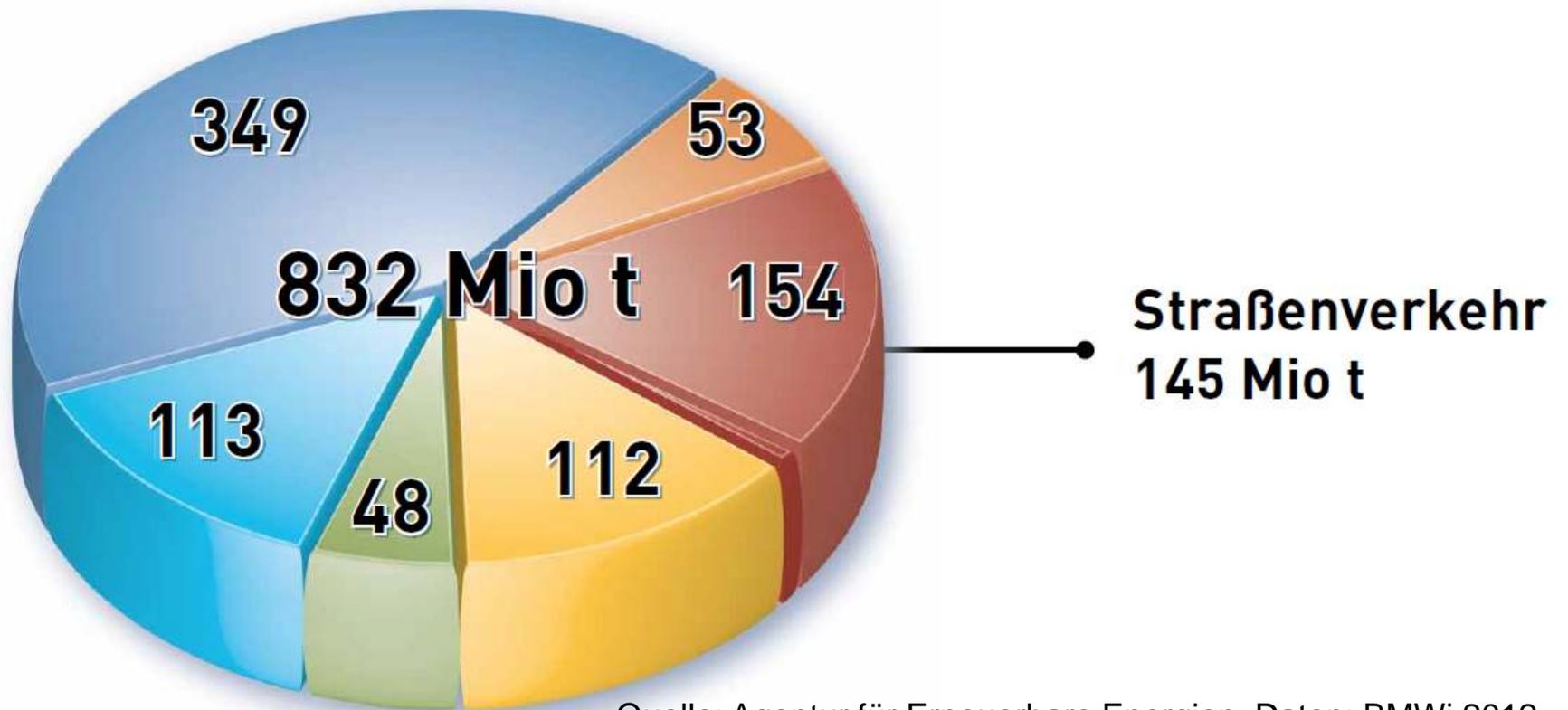


# Der Beitrag von Biokraftstoffen zur Mobilität von morgen

1. Ausgangssituation
2. Kraftstoffe aus Biomasse
3. Elektromobilität
4. Teller versus Tank
5. Status quo Biokraftstoffnutzung
6. Zusammenfassung



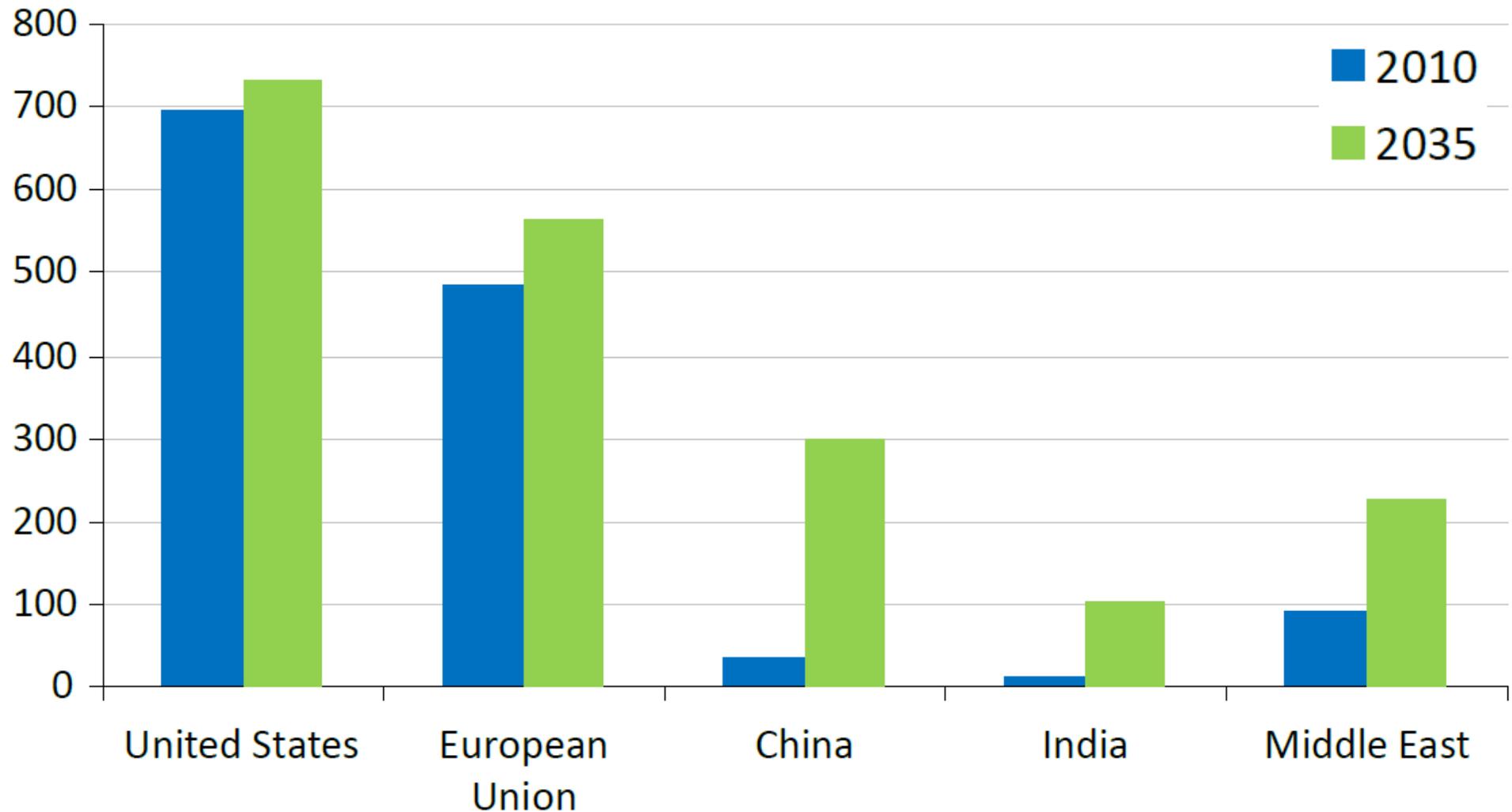
# CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland 2010 in Millionen Tonnen



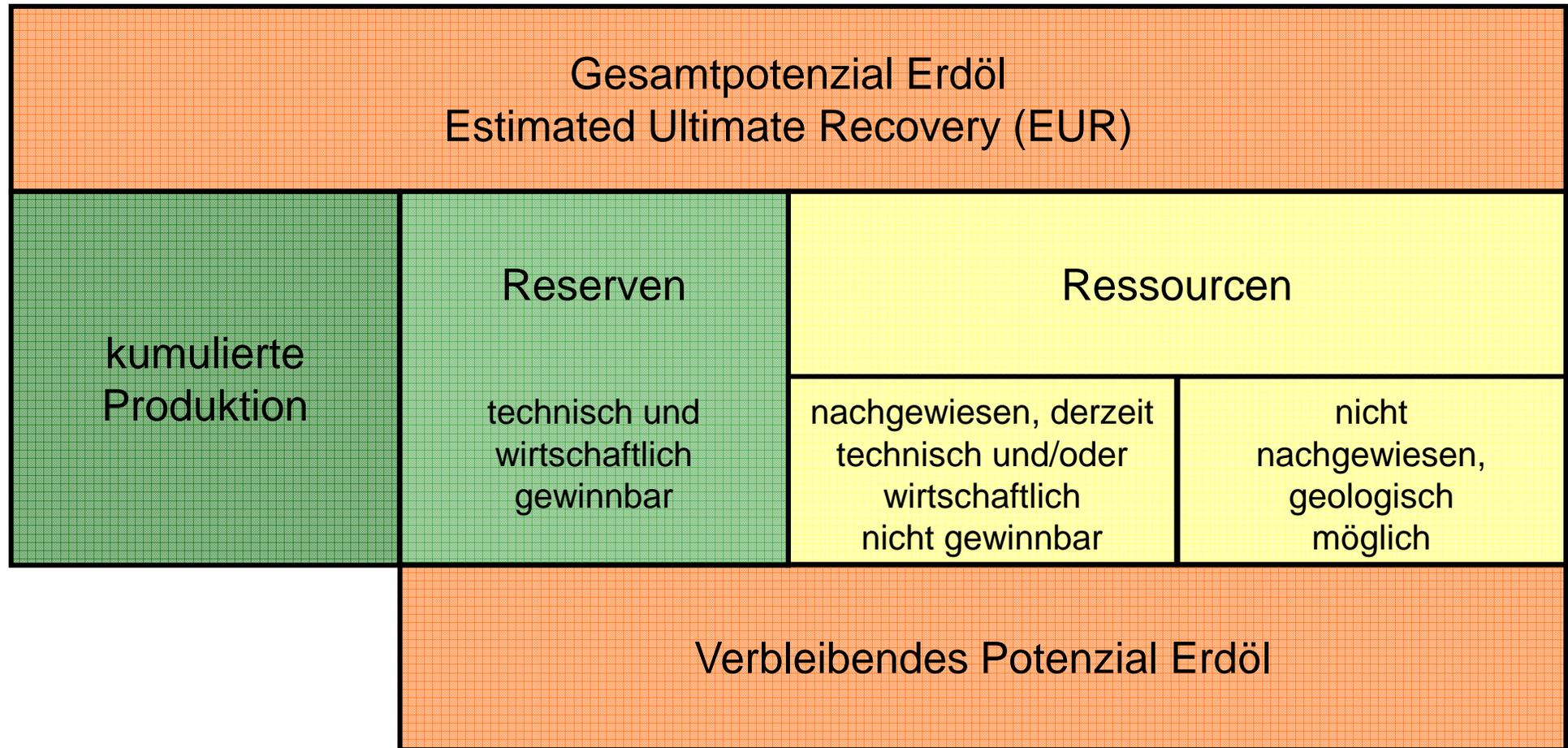
Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien, Daten: BMWi 2012



# Entwicklung Anzahl Fahrzeuge pro 1000 Menschen in ausgewählten Regionen



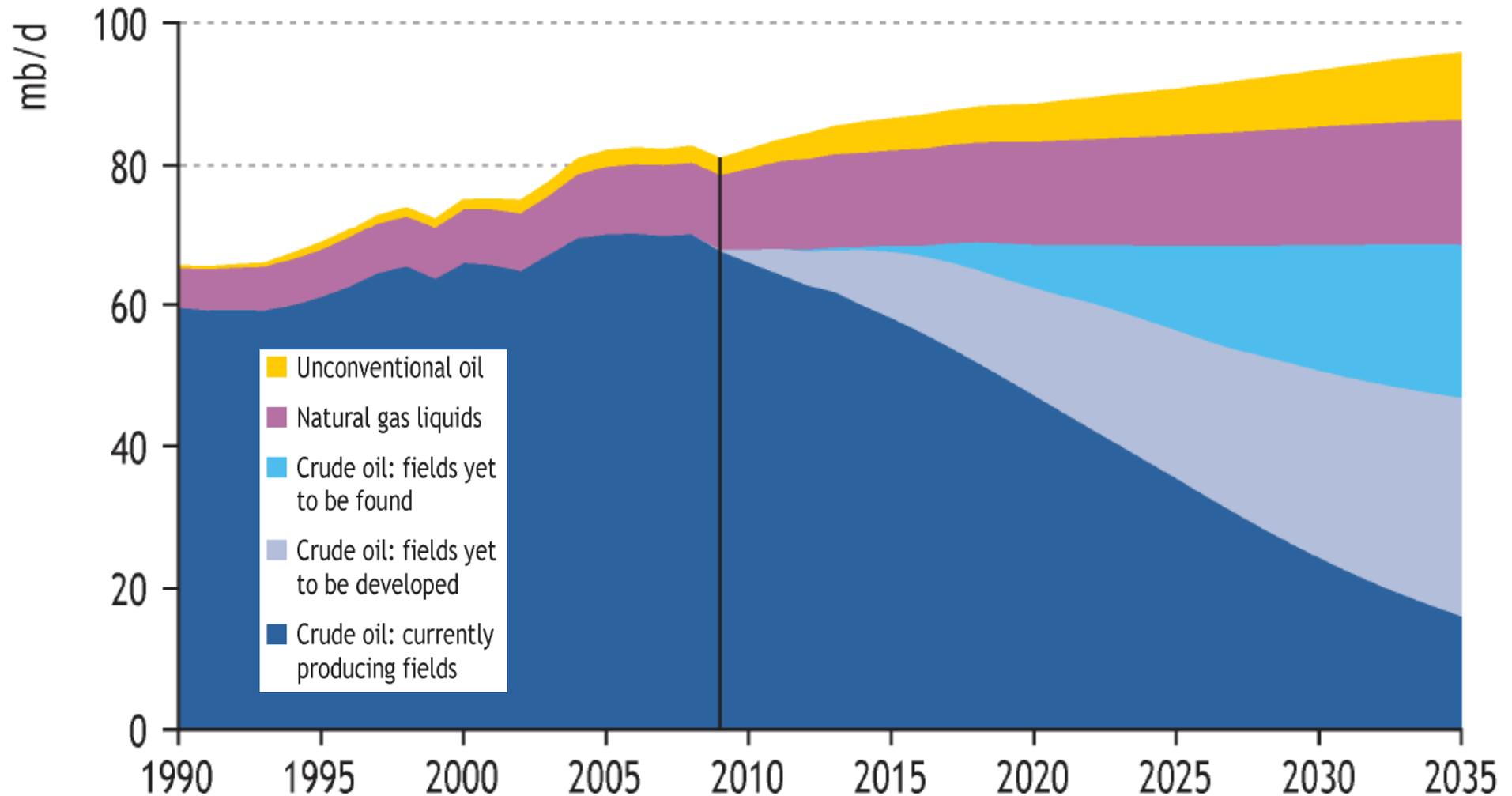
# Abgrenzung der Begriffe Potenzial, Reserven und Ressourcen



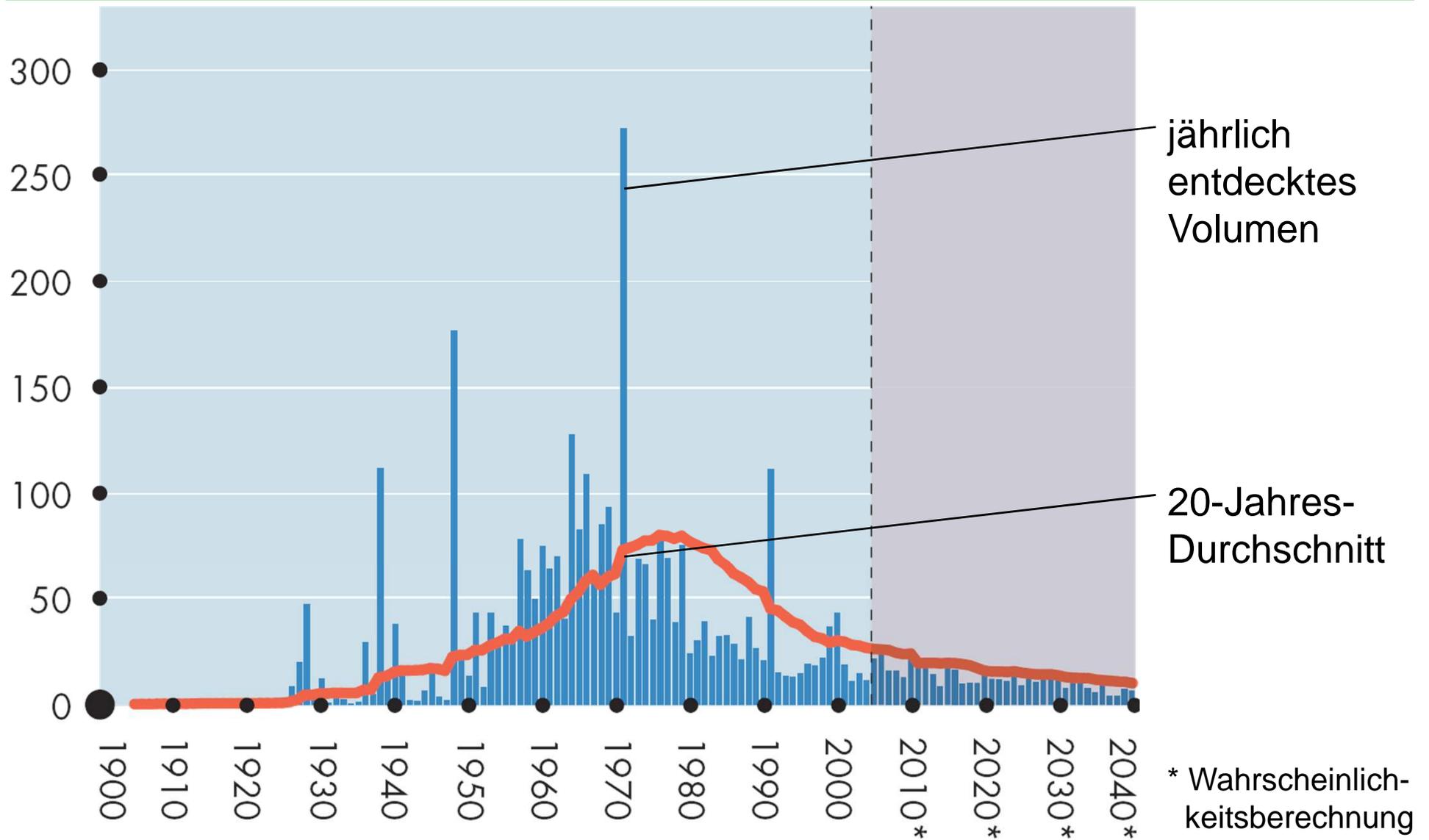
Quelle: Gerling, P. et al., Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.) 2006



# Welt Ölproduktion im Szenario „New Policies“

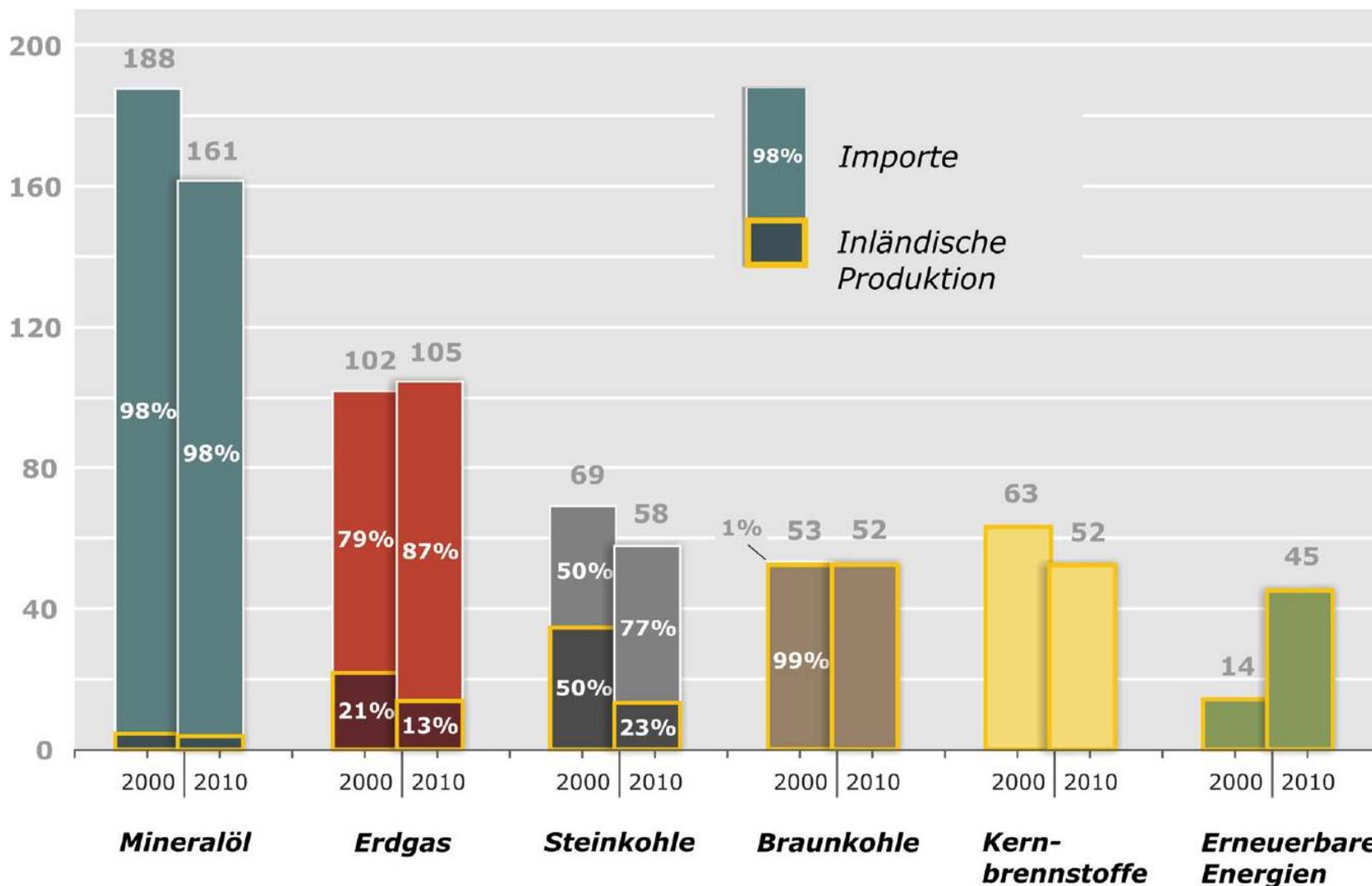


# Jährlich entdeckte Erdölvol. in Mrd. barrels of oil equivalent

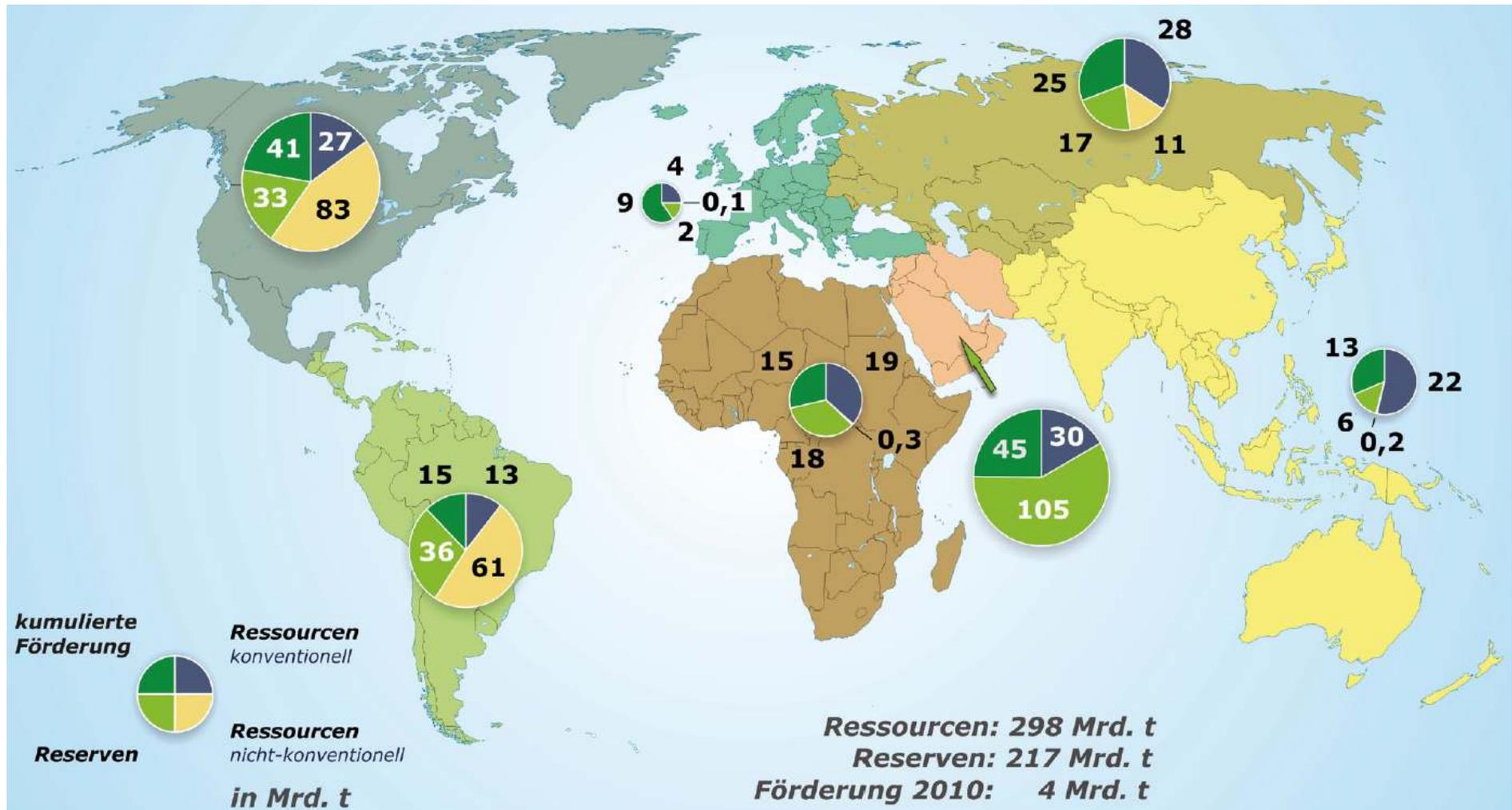


# Einsatz von Primärenergieträgern in Deutschland und Verhältnis von Eigenversorgung und Import

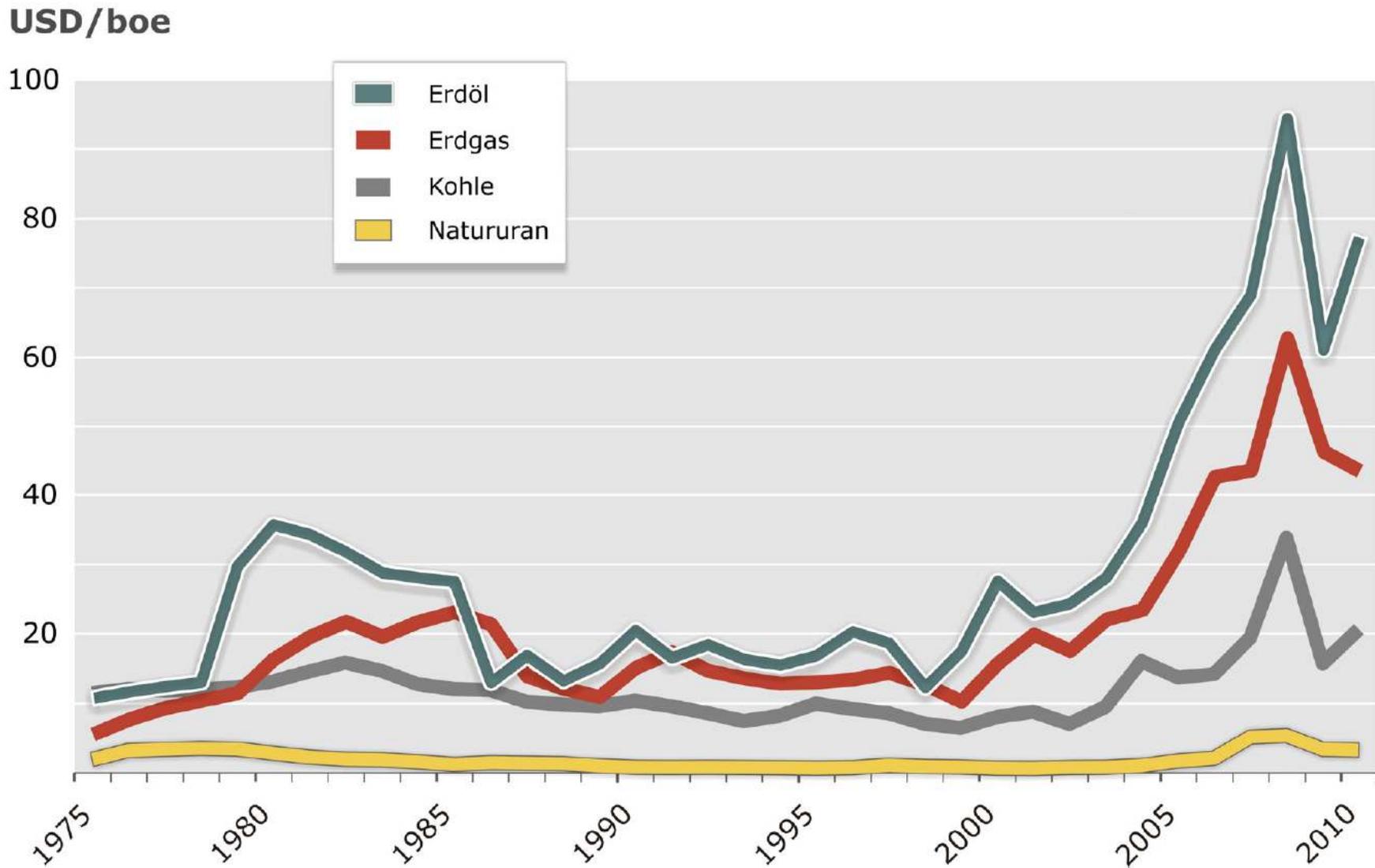
Mio. t SKE



# Gesamtpotenzial an Erdöl 2010 • Regionale Verteilung



# Historische Entwicklung der Europa bezogenen nominalen Preise v. Rohstoffen als Jahresmittelwerte von 1975 bis 2010



# Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

Andruleit, H. et al. (2011)  
Kurzstudie  
Reserven, Ressourcen  
und Verfügbarkeit von  
Energierohstoffen 2011

## Kernaussagen Erdöl

(...)

„Erdöl ist der einzige nicht erneuerbare Energierohstoff, bei dem in den kommenden Jahrzehnten eine steigende Nachfrage nicht mehr gedeckt werden kann. Angesichts der langen Zeiträume, die für eine Umstellung auf dem Energiesektor erforderlich sind, ist deshalb die rechtzeitige Entwicklung alternativer Energiesysteme notwendig.“



# Der Beitrag von Biokraftstoffen zur Mobilität von morgen

1. Ausgangssituation
- 2. Kraftstoffe aus Biomasse**
3. Elektromobilität
4. Teller versus Tank
5. Status quo Biokraftstoffnutzung
6. Zusammenfassung

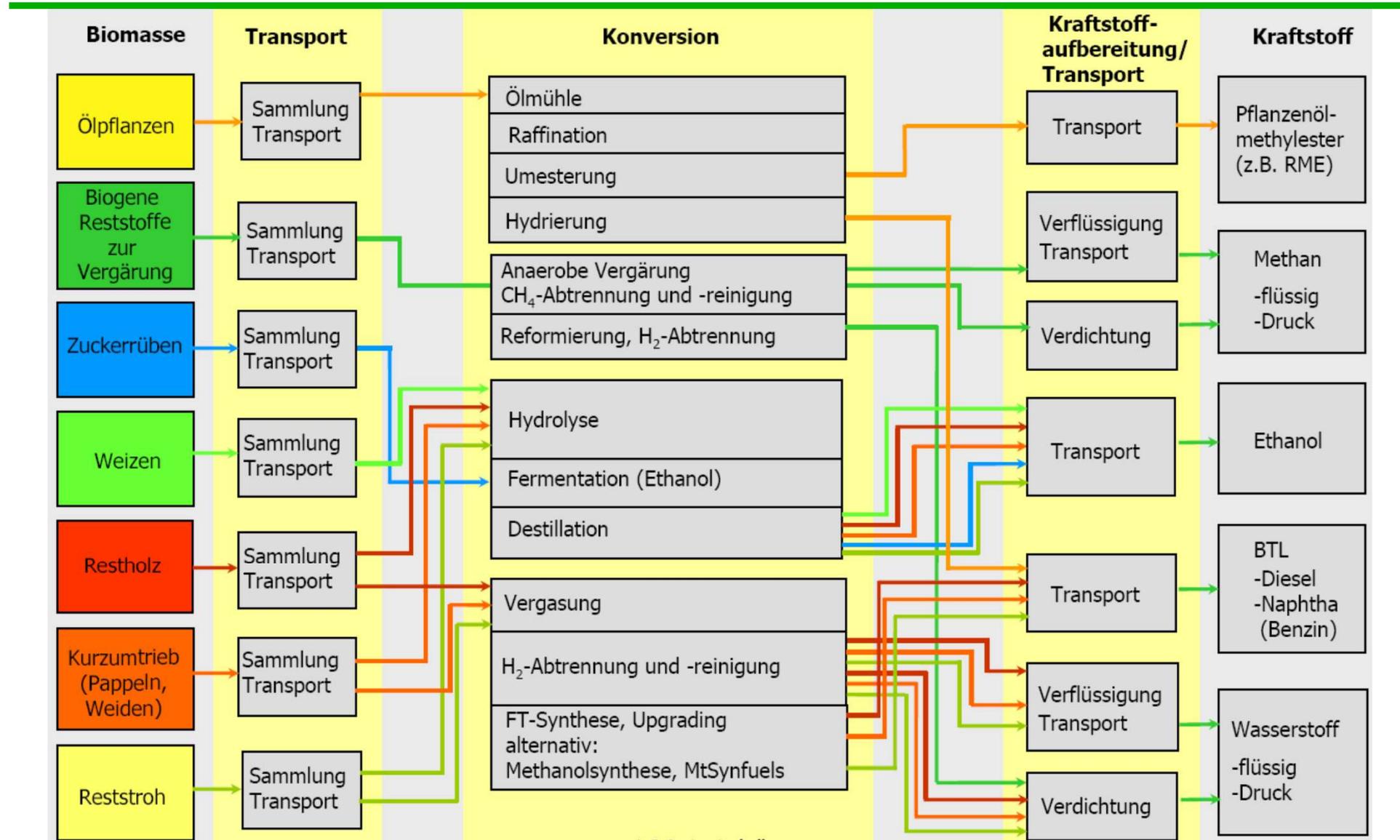


# Biokraftstoffziele in Deutschland bis 2020

Jahr	Quote Dieselkraftstoff	Quote Ottokraftstoff	Gesamtquote
2007	4,4 %	1,2 %	–
2008		2,0 %	–
2009		2,8 %	5,25 %
2010		2,8 %	6,25 %
2011			
2012			
2013			
2014	4,4 %	2,8 %	6,25 %
2015	Dekarbonisierung 3,0 %		
2017	Dekarbonisierung 4,5 %		
2020	Dekarbonisierung 7,0 %		



# Alternative Kraftstoffe aus Biomasse – Bereitstellungspfade



# Biogene Kraftstoffe - Bewertungskriterien

---

- Verfügbarkeit / Potenzial
- Energiebilanz
- Ökobilanz
- Flächeneffizienz bei der Biomassebereitstellung
- Chemische und physikalische Eigenschaften (Heizwert, Dichte...)
- Einhaltung der Emissionsvorschriften
- Technologie der Kraftstoffkonversion (Verbrennungsmotor, Brennstoffzelle)
- Infrastruktur für den Kraftstoffvertrieb
- Zusatznutzen (volkswirtschaftlich, ökologisch...)
- ...
- Kraftstoffkosten



# Biokraftstoffe der sogenannten „1. und 2. Generation“

Biokraftstoffe		
1. Generation	2. Generation	X. Generation
Fettsäuremethylester „Biodiesel“	Biomass-to-Liquid „BtL“	?
Rapsölkraftstoff	Bio-Ethanol aus Lignozellulose	?
Bio-Ethanol aus Zucker und Stärke	Bio-Wasserstoff	
Bio-Methan aus Biogas NEx-BTL / HVO		



# Biokraftstoffe der „1. Generation“ • Fettsäuremethylester FAME

## Stärken:

- etabliert im Kraftstoffmarkt (B7 und B100),
- genormt nach DIN EN 14214
- Beimischung zu Dieselkraftstoff (B7) ohne zusätzliche Freigaben möglich
- tendenziell Reduktion der Partikelemissionen
- ausgereifte Technologie

## Schwächen:

- Freigaben für B100 sind rückläufig
- Kompatibilität zu Abgasnachbehandlungstechnologien (Partikelfilter)
- begrenztes (heimisches) Rohstoffpotenzial



# Biokraftstoffe der „1. Generation“ • Rapsölkraftstoff

## Stärken:

- technologisch unkomplizierte Herstellung
- genormt nach DIN 51605 / DIN SPEC 51623
- geringe Kraftstoffkosten und geringe THG-Vermeidungskosten
- THG-Vermeidung mind. 56 %
- erfolgreicher Einsatz in Nutzfahrzeugen (Lkw, Traktoren, Lokomotiven...)
- hohe biologische Abbaubarkeit und geringe Ökotoxizität



## Schwächen:

- Pflanzenöлтаuglicher Motor erforderlich
- begrenztes (heimisches) Rohstoffpotenzial



# Biokraftstoffe der „1. Generation“ • Ethanol (Zucker, Stärke)

## Stärken:

- Technologie der Bioethanolerzeugung ausgereift
- genormt nach DIN EN 15376
- Verschiedene Einsatzoptionen: z.B. ETBE, E5, E10, E85 (Flexible Fuel Vehicle)
- hohes heimisches Rohstoffpotenzial
- hohe Flächeneffizienz beim Rohstoff Zucker



## Schwächen:

- hohe inländische Erzeugungskosten im Vergleich zu Ethanol aus Zuckerrohr
- technische Anpassung der Motorsysteme erforderlich
- Dampfdruckanomalie und Hygroskopie



## Einige Fakten zur „Ökoplörre“ (Zitat: BILD) E10

- Bereits im November 2007 wurde in der Roadmap Biokraftstoffe das Ziel 10 % Ethanol-Anteil im Benzin definiert (u.a. beteiligt: BMU/BMELV, VDA, MWV, IG, VDB und DBV)
- Ursprünglich hätte bereits 2009 der Anteil von 5 % Ethanol im Benzin auf 10 % erhöht werden sollen
- Der Heizwert von E10 im Vergleich zu reinem Benzin ist um etwa 3 %, bezogen auf das Volumen, geringer – Der Kraftstoffmehrverbrauch ist kaum spürbar
- Ein Liter Ethanol aus Getreide ist mit 1,2 kg Proteinfuttermittel gekoppelt
- Nutzung von Getreide weltweit:  
47 % Nahrungsmittel, 33 % Futtermittel, (...) 6,4 % Ethanol
- Der Ethanol-Anteil im Benzin unterliegt den Anforderungen der Nachhaltigkeitsverordnung, der Anteil Benzin hingegen nicht



# Biokraftstoffe der „1. Generation“ • Biomethan „Biogas“

## Stärken:

- Technologie der Biogaserzeugung ausgereift
- breite heimische Rohstoffbasis, Nutzung von Neben- und Abfallprodukten
- hohe Flächeneffizienz
- Speicherung und Verteilung im Erdgasnetz und Erdgas-Tankstellennetz
- potenzieller Rohstoff für GtL-Kraftstoffe

## Schwächen:

- aufwändige Gasreinigung
- geringe Energiedichte
- Serien-Ottomotoren müssen adaptiert werden



# Biokraftstoffe der „1. Generation“ • Hydrierte Pflanzenöle HVO

## Stärken:

- Technologie der Hydrierung ausgereift (früher: „VEBA-Verfahren“)
- Hydrierung im co-processing in Mineralölraffinerien oder in stand alone-Anlagen möglich
- theoretisch alle Pflanzenöle verwendbar
- mischbar mit Dieselkraftstoff
- günstiges Emissionsverhalten



## Schwächen:

- je ungesättigter das Pflanzenöl desto höher der Aufwand an Wasserstoff
- höhere Kraftstoffkosten im Vergleich zu FAME und Rapsölkraftstoff



# Biokraftstoffe der „2. Generation“ • BtL-Kraftstoff

## Stärken:

- breite heimische Rohstoffbasis, Nutzung von Neben- und Abfallprodukten
- hohe Flächeneffizienz und hohes CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenzial erwartet
- Kompatibilität mit existierenden Kraftstoffen, Fahrzeugen, Tankstellen
- Anpassung des Kraftstoffs an Motorbedarf möglich
- kraftstoffseitige Emissionsreduzierung möglich

## Schwächen:

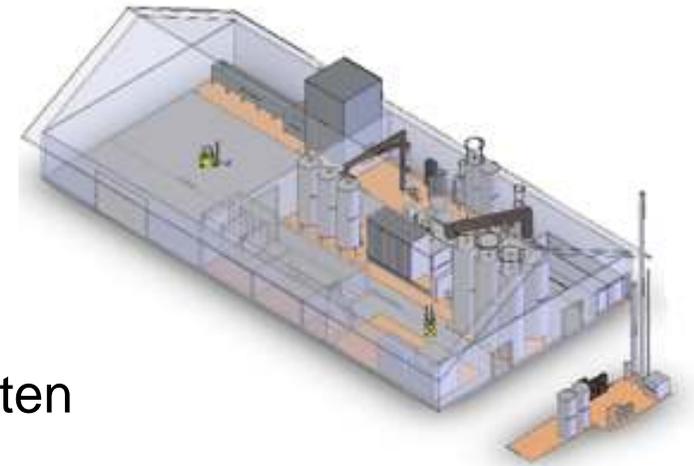
- hohe Investitionskosten erforderlich / komplexer Konversionsprozess
- bisher noch keine großtechnische Produktion
- Rohstoffversorgung und -logistik



# Biokraftstoffe der „2. Generation“ • Ethanol (Lignozellulose)

## Stärken:

- analog zu Ethanol aus Zucker oder Stärke
- breite heimische Rohstoffbasis, Nutzung von Neben- und Abfallprodukten
- möglicherweise geringere CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten



## Schwächen:

- hohe Investitionskosten erforderlich / komplexer Konversionsprozess
- bisher noch keine großtechnische Produktion
- Rohstoffversorgung und -logistik



# Biokraftstoffe der „2. Generation“ • Bio-Wasserstoff

## Stärken:

- Herstellung aus verschiedenen Primärenergiequellen möglich, u.a. Biomasse
- Geringe Emissionen bei der Energieumwandlung im Fahrzeug
- Verwendung in Brennstoffzelle und Verbrennungsmotor



## Schwächen:

- Lagerung und Transport als flüssiger (gekühlt,  $T = -253 \text{ °C}$ ) oder gasförmiger (unter Druck) Wasserstoff, geringe Energiedichte, leicht flüchtig
- Neue Tankstellen-Infrastruktur
- bisher noch keine großtechnische Produktion aus Biomasse und regenerativen Energiequellen



# Der Beitrag von Biokraftstoffen zur Mobilität von morgen

1. Ausgangssituation
2. Kraftstoffe aus Biomasse
- 3. Elektromobilität**
4. Teller versus Tank
5. Bewertung von Kraftstoffen
6. Zusammenfassung

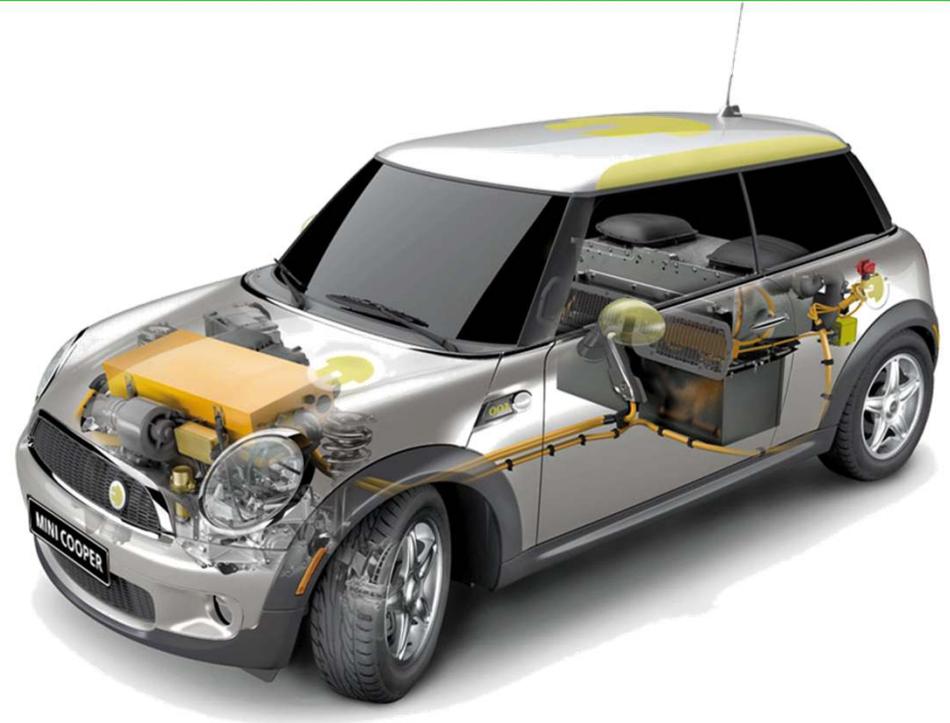


# Elektromobilität

---

## Stärken:

- Geringe Geräusch- und Abgas-Emissionen am Fahrzeug
- Hoher energetischer Wirkungsgrad von Elektromotoren
- Elektrofahrzeuge als Stromspeicher bei Überangebot

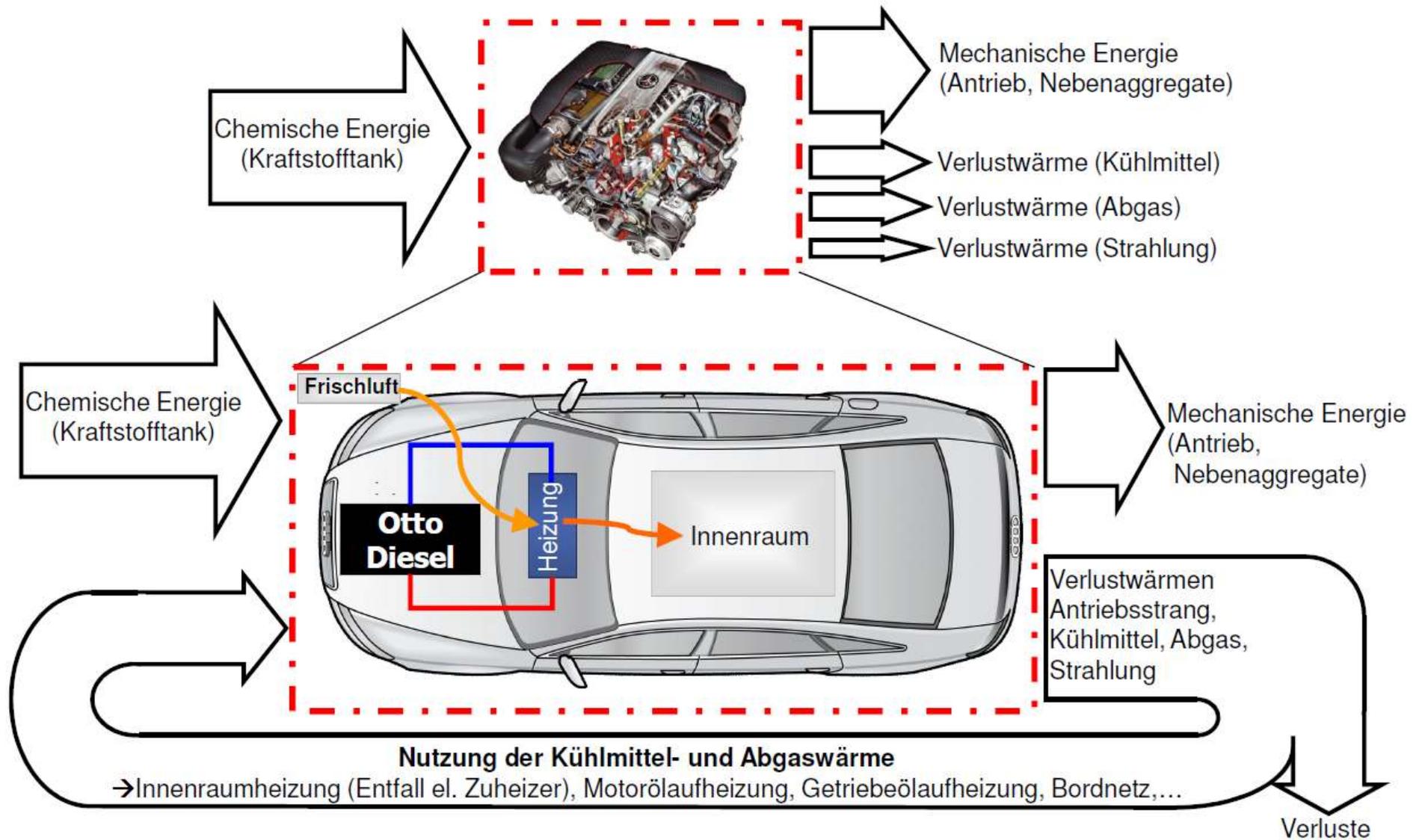


## Schwächen:

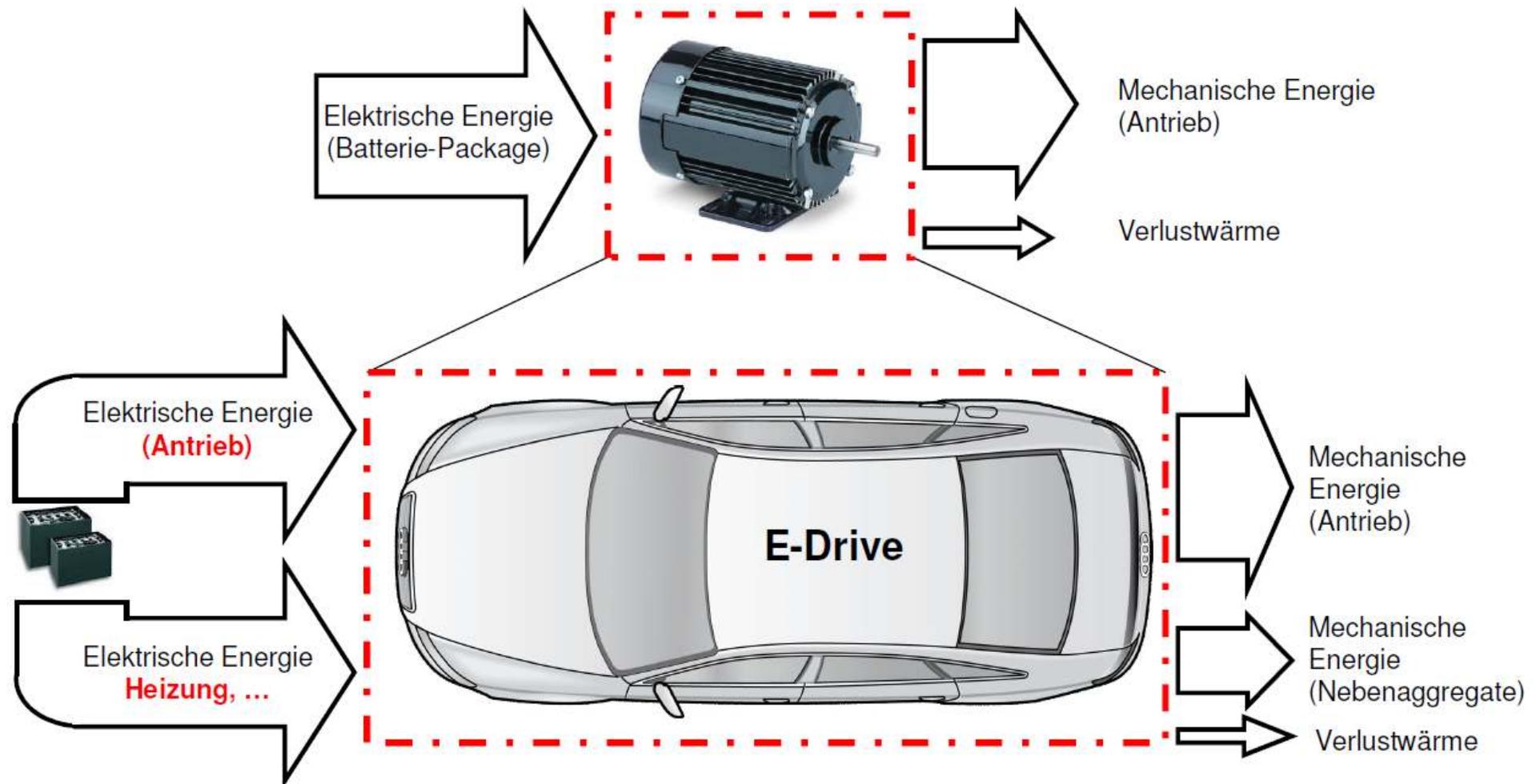
- Klimagasreduktionspotenzial abhängig vom „Strommix“ (derzeit ca. 107 g CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro km)
- Reichweite mit Lithium-Ionen-Akkumulatoren bis ca. 200 km
- Hohe Kosten der Lithium-Ionen-Akkumulatoren bei eingeschränkter Nutzungsdauer, hohes Gewicht



# Systembetrachtung • Fahrzeug mit Verbrennungsmotor

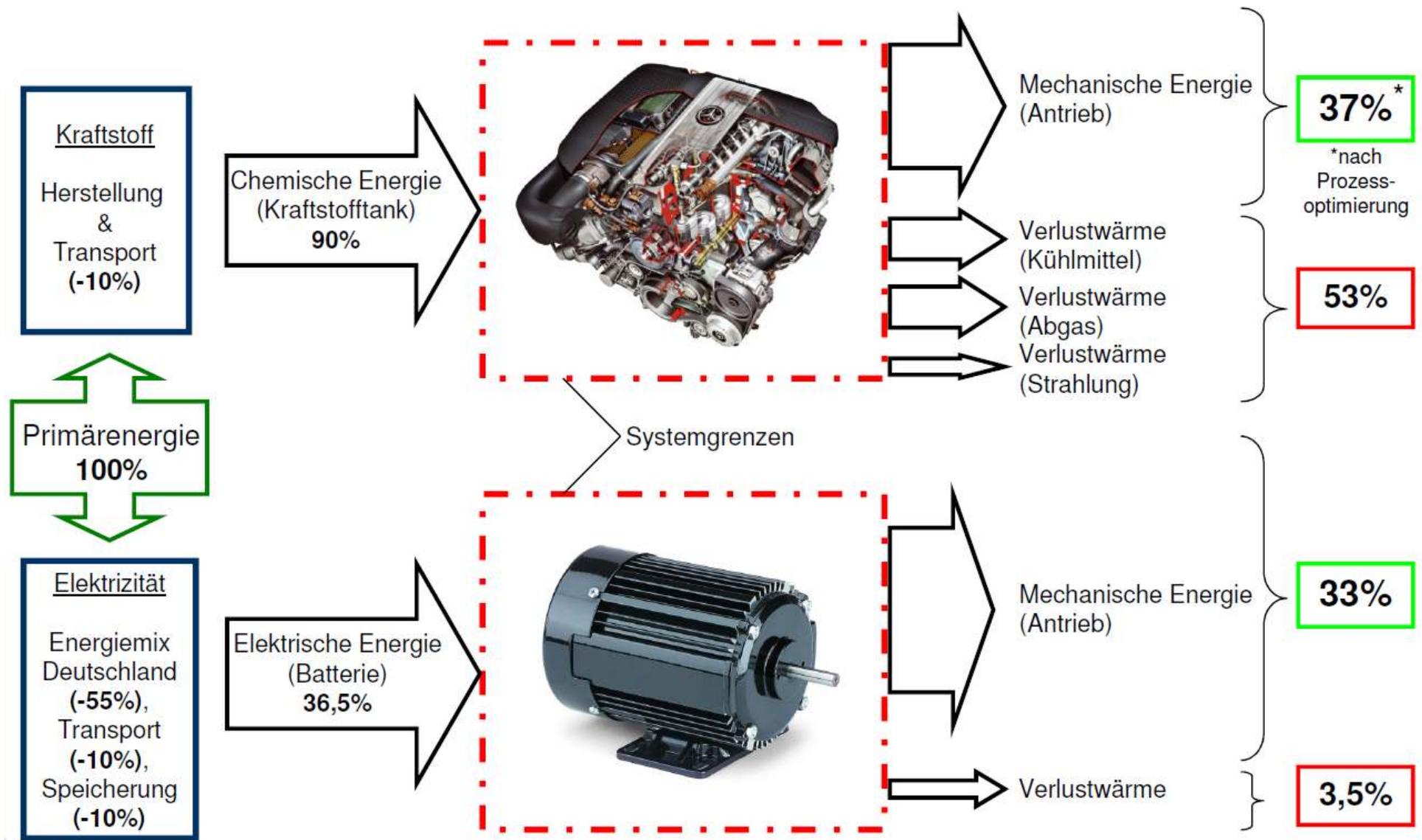


# Systembetrachtung • Fahrzeug mit elektrifiziertem Antrieb

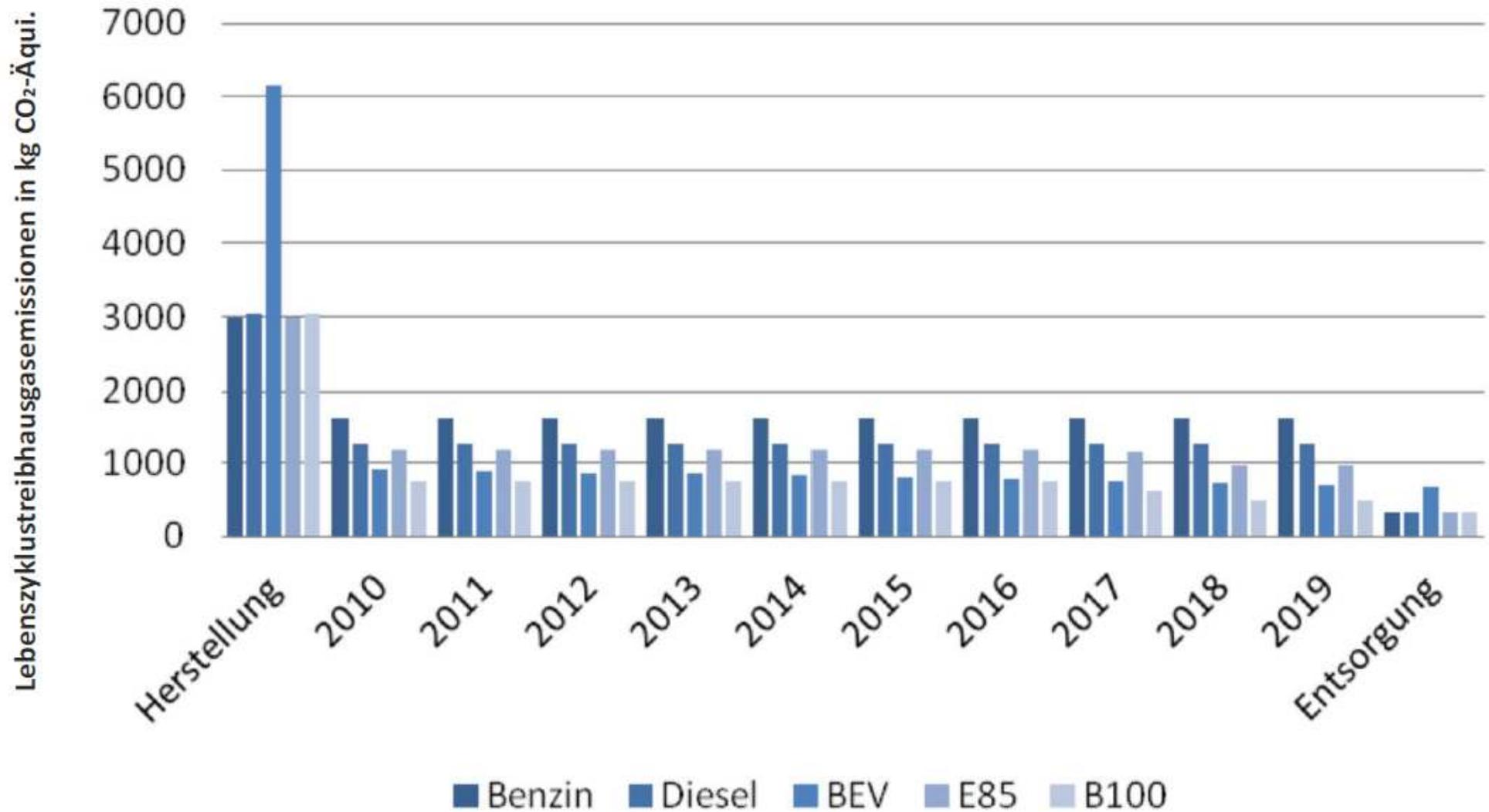


- Kühlung und Heizung von Innenraum und Batterie, Licht sowie andere Verbraucher müssen ebenfalls mit Energie versorgt werden → Thermische Rekuperation nur in geringem Maße möglich
- Steigendes Batteriegewicht erfordert zusätzliche Energie → Optimum zwischen Reichweite und Gesamtmasse

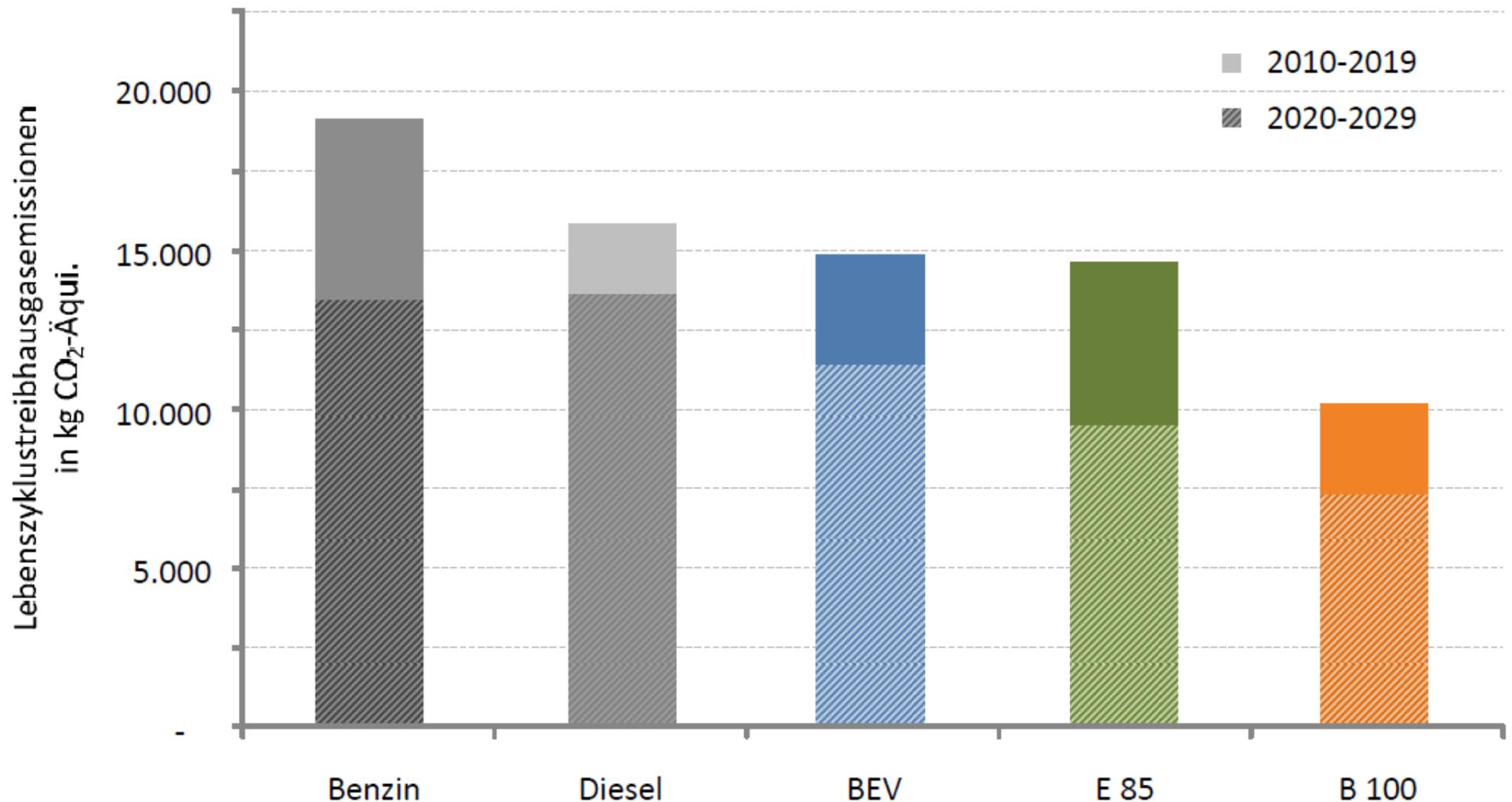
# Gesamtsystemanalyse „Well to Wheel“



# Lebenszyklus THG-Emissionen • Herstellung bis Entsorgung



# Lebenszyklus THG-Emissionen • Herstellung bis Entsorgung



# Der Beitrag von Biokraftstoffen zur Mobilität von morgen

1. Ausgangssituation
2. Kraftstoffe aus Biomasse
3. Elektromobilität
- 4. Teller versus Tank**
5. Status quo Biokraftstoffnutzung
6. Zusammenfassung



# Schlagzeilen in den Medien

„Biokraftstoffe sind Ursache für die **Abholzung des Regenwalds** und die Vertreibung der **Orang-Utans** aus ihren Lebensbereichen“

„Biokraftstoffe sind Ursache für den **Hunger** in der Welt“ - „Tortilla-Krise“

„**Motoren** vertragen keine höheren Anteile Biokraftstoff“

„Biokraftstoffe führen zu höheren **Kraftstoffpreisen** an der Zapfsäule“

„Biokraftstoffe haben eine **negative Energiebilanz**“

„Die Emissionen von Biokraftstoffen sind **krebserregend**“

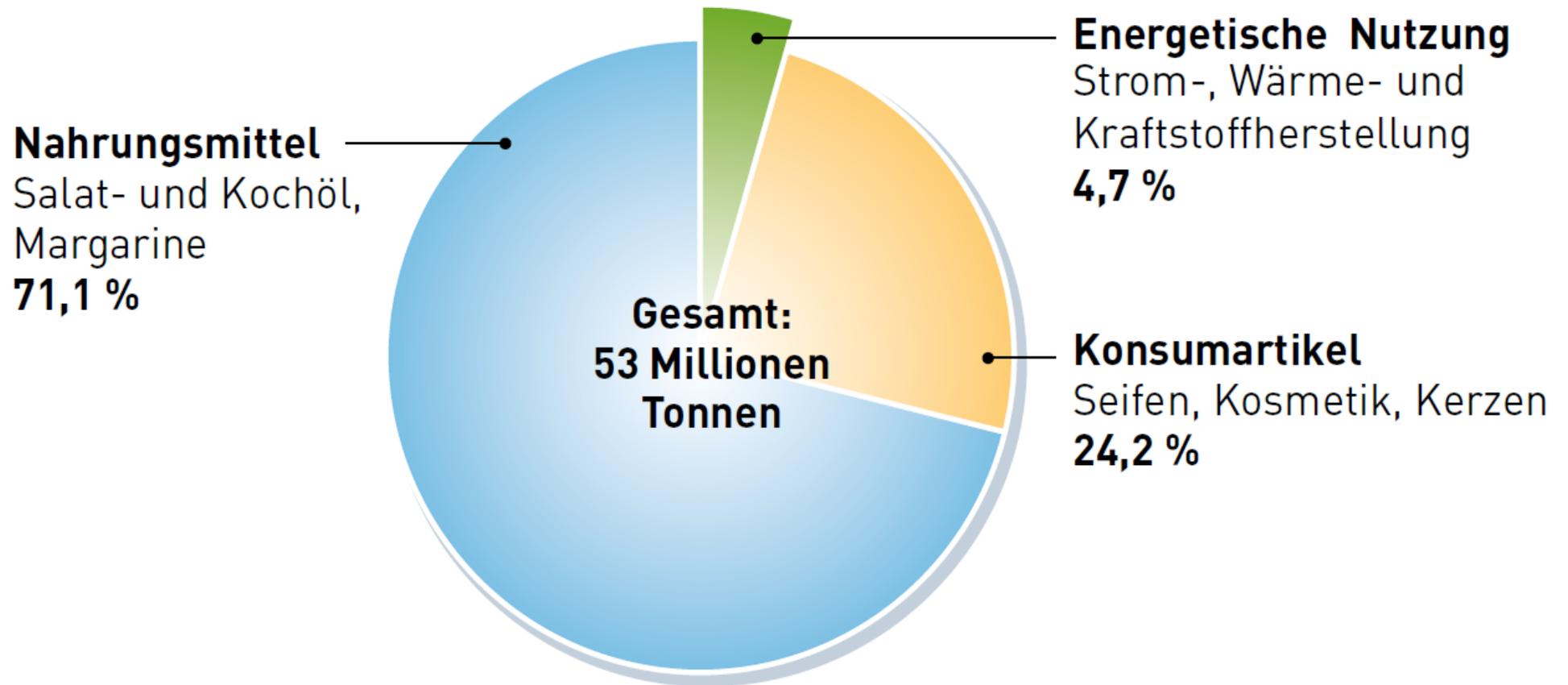
„Biokraftstoffe verursachen bei der Produktion **mehr klimaschädliche Gase** als bei der Verbrennung vermieden werden“

„**Biokraftstoffe sind ein Verbrechen gegen die Menschheit**“

„Biokraftstoffe verursachen **steigende Lebensmittelpreise**“



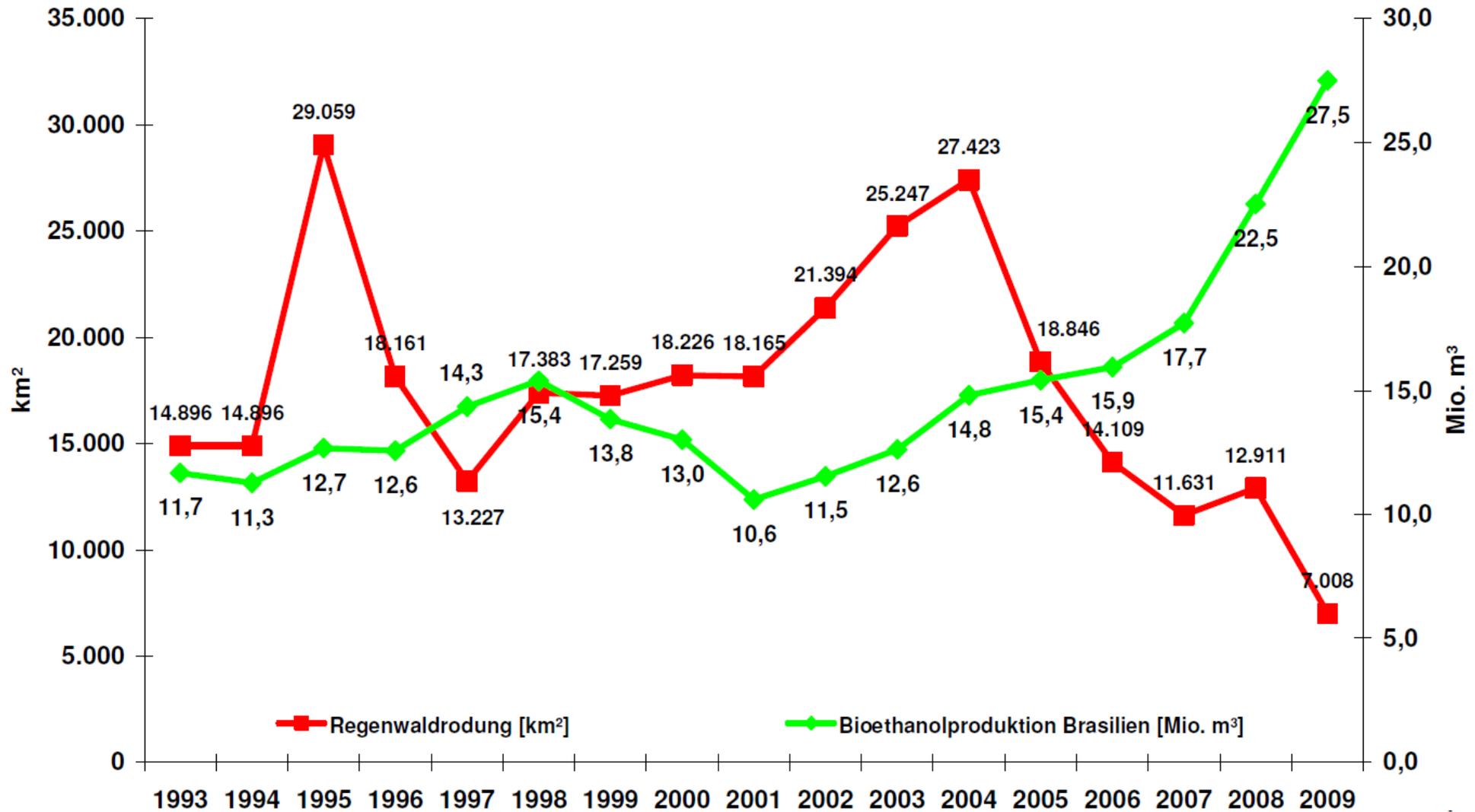
# Palmölnutzung weltweit



Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien, Daten: BMWi 2012



# Bioethanol-Produktion und Regenwaldrodung in Brasilien



# Teller versus Tank? • einige Gedanken I

---

- Die Nutzung nachwachsender Rohstoffe ist keine Erfindung der Neuzeit: Futter für Zugtiere, Pflanzenöl und tierische Fette für Lampen und Schmierstoffe  
(Flächenbedarf für Futtermittel für Zugtiere in Bayern 1914: 36 %)
- Flächenstilllegung trotz Hunger in der Welt?!  
1990: ~820 Millionen hungernde Menschen  
von 1988/89 bis 2007 (2009) zunächst freiwillige dann obligatorische Stilllegung landwirtschaftlicher Flächen in der EU bis zu 15 %, zur Bekämpfung der Überproduktion
- Flächenkonkurrenz entsteht auch durch Straßen, Siedlungsflächen, Golfplätze, Tabak- und Kaffeefelder etc.
- Flächenverbrauch pro Tag in Deutschland ca. 120 ha  
Auf der in einem Jahr „verbrauchten Fläche“ könnten 100.000 t Ethanol und zusätzlich Proteinfuttermittel produziert werden



## Teller versus Tank? • einige Gedanken II

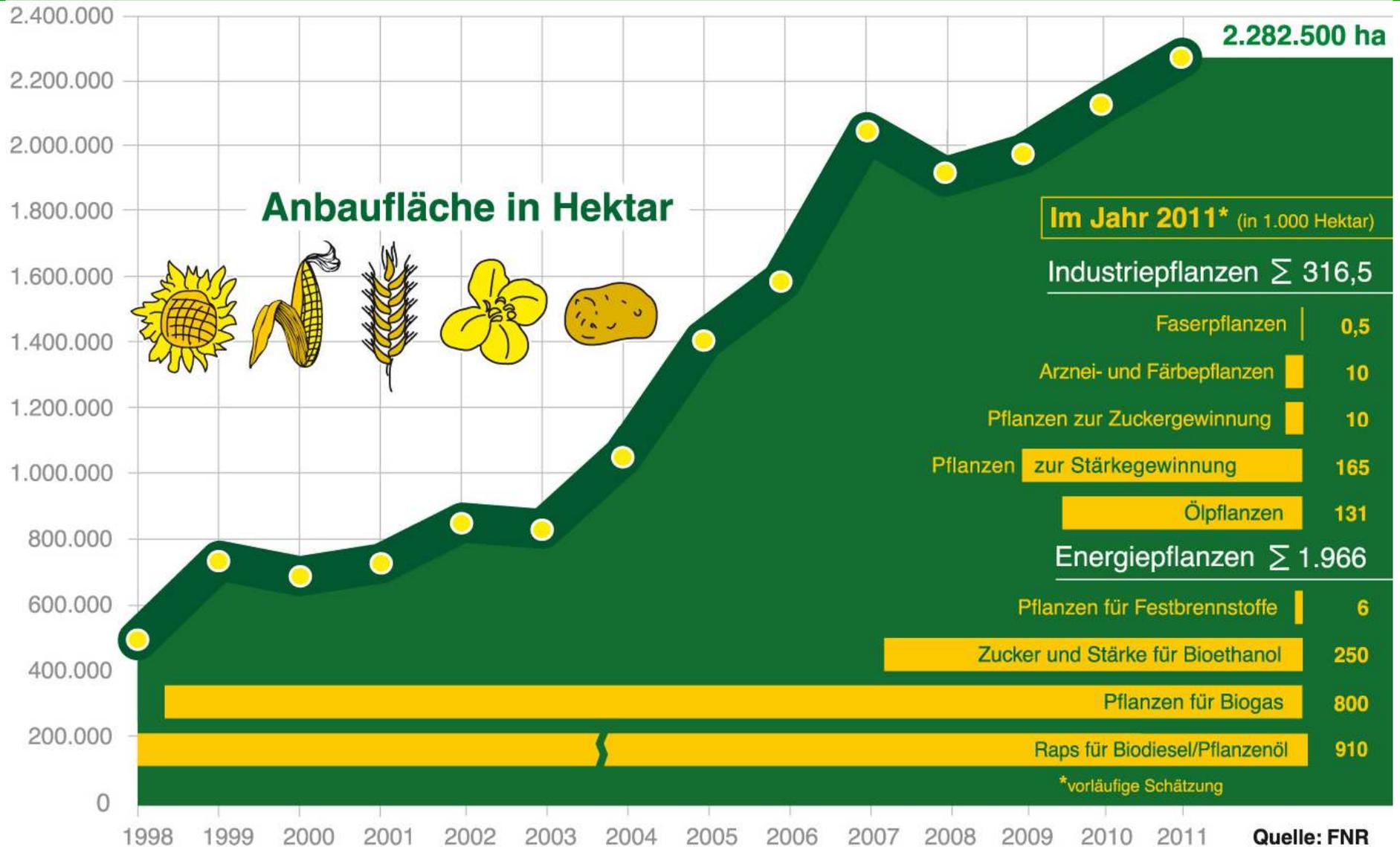
---

- Die Agrar-Rohstoffpreise liegen derzeit immer noch (nominal!) unter dem Niveau der Jahre 1970/1980. Inflationsbereinigt lagen sie damals also deutlich höher als heute – ohne Biokraftstofferzeugung
- Etwa 2 % der Weltackerfläche wurden 2007 für die Produktion von Bioethanol und Biodiesel aufgewendet (Quelle: BMU nach FAO)
- Hohe Agrarrohstoffpreise helfen den Hunger in der Welt zu bekämpfen
- Zugang zu Energie ist für Entwicklungsländer ein Schlüssel zu mehr Wohlstand
- Notwendige Lebensmittel sind Nahrung *und* Energie

Umdenken gefordert: verantwortungsvoller Umgang mit Nahrung und Energie!



# Anbau Nachwachsender Rohstoffe in Deutschland



# Weltgetreideverbrauch im Jahr 2010



Der Weltgetreideverbrauch im Jahr 2010 betrug geschätzte 2.253,8 Mio. Tonnen (t).  
Davon wurden voraussichtlich nur 6,4 %, also 144 Mio. t für Biokraftstoffe genutzt.



# Flächeneffizienz – die Reichweite als Kriterium reicht nicht!

## Biokraftstoffe im Vergleich

So weit kommt ein Pkw mit Biokraftstoffen von 1 Hektar Anbaufläche



**Biomethan**

67 600 km



**BtL (Biomass-to-Liquid)**

64 000 km



**Rapsöl**

23 300 km

23 300 km\*



**Biodiesel**

23 300 km

+ 17 600 km\*



**Bioethanol**

22 400 km

+ 14 400 km\*

\*Biomethan aus Nebenprodukten (Rapskuchen, Schlempe, Stroh)

Pkw-Kraftstoffverbrauch: Otto 7,4 l/100 km, Diesel 6,1 l/100 km

Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

**Weitere Kriterien:**  
**Gekoppelte Produktion von Nahrungsmitteln!**  
**Nährstoffrückführung!**



# Flächeneffizienz – welcher ist der beste Biokraftstoff?

	Rapsölkraftstoff/ Biodiesel	Biomethan aus Mais	BtL aus Energiepflanzen
Fläche	 <b>1 ha</b>	 <b>1 ha</b>	 <b>1 ha</b>
Kraftstoff- äquivalent	<b>1.420 Liter</b>	<b>4.977 Liter</b>	<b>3.907 Liter</b>

Quellen: Widmann 1995, Schmitz 2006, eigene Berechnungen



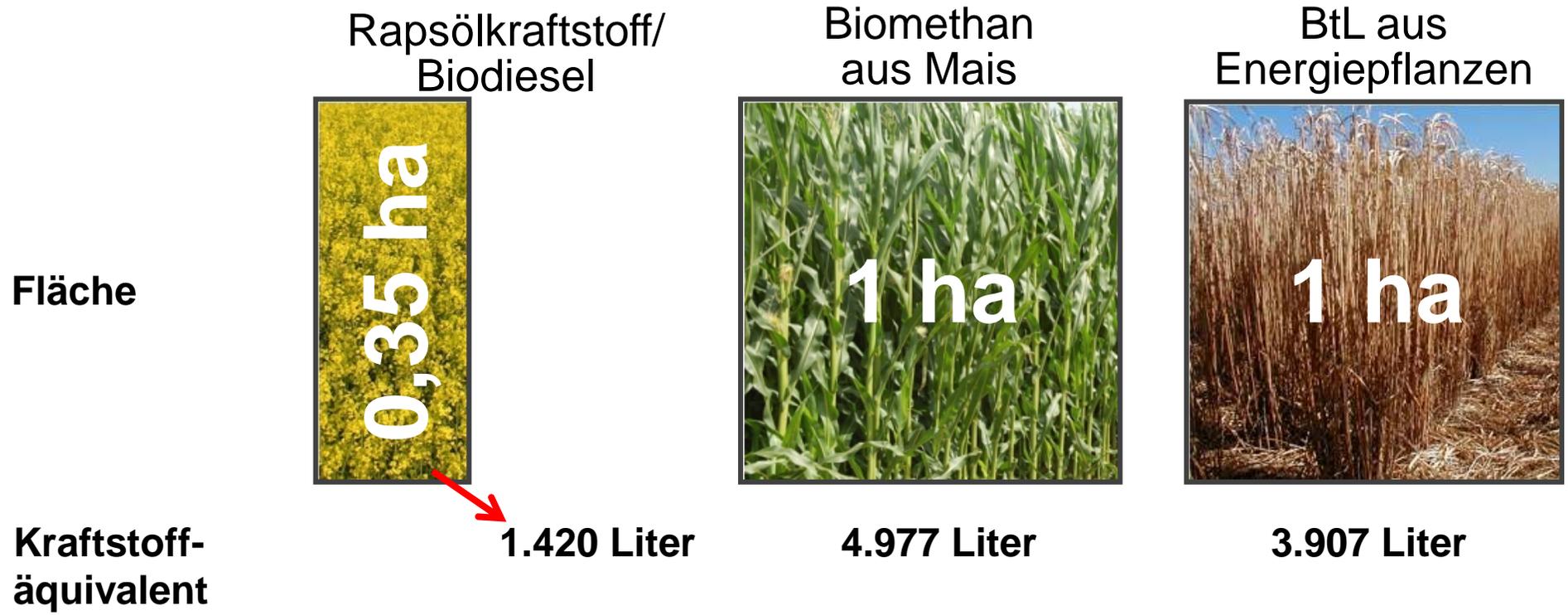
# Flächeneffizienz – welcher ist der beste Biokraftstoff?

	Rapsölkraftstoff/ Biodiesel	Biomethan aus Mais	BtL aus Energiepflanzen
<b>Fläche</b>	 1 ha	 1 ha	 1 ha
<b>Kraftstoff- äquivalent</b>	1.420 Liter	4.977 Liter	3.907 Liter
<b>Futtermittel</b>	3,5 t Körner ↗ ↘ 2,0 t Schrot (800 Tage/Kuh)	---	---
<b>Nährstoff- rücklieferung</b>	10,5 t Stroh	34 m <sup>3</sup> Gärrest	---

Quellen: Widmann 1995, Schmitz 2006, eigene Berechnungen



# Flächeneffizienz – welcher ist der beste Biokraftstoff?



Quellen: Widmann 1995, Schmitz 2006, eigene Berechnungen



# Flächeneffizienz – welcher ist der beste Biokraftstoff?

	Rapsölkraftstoff/ Biodiesel	Biomethan aus Mais	BtL aus Energiepflanzen
<b>Fläche</b>			
<b>Kraftstoff- äquivalent</b>	<p>4.057 Liter (bereinigt)</p>	4.977 Liter	3.907 Liter
<b>Nährstoff- rücklieferung</b>	10,5 t Stroh	34 m <sup>3</sup> Gärrest	---

Quellen: Widmann 1995, Schmitz 2006, eigene Berechnungen



# Biogene Kraftstoffe - Bewertungskriterien

---

- Verfügbarkeit / Potenzial
- Energiebilanz
- Ökobilanz
- Flächeneffizienz bei der Biomassebereitstellung
- Chemische und physikalische Eigenschaften (Heizwert, Dichte...)
- Einhaltung der Emissionsvorschriften
- Technologie der Kraftstoffkonversion (Verbrennungsmotor, Brennstoffzelle)
- Infrastruktur für den Kraftstoffvertrieb
- Zusatznutzen (volkswirtschaftlich, ökologisch...)
- ...
- Kraftstoffkosten

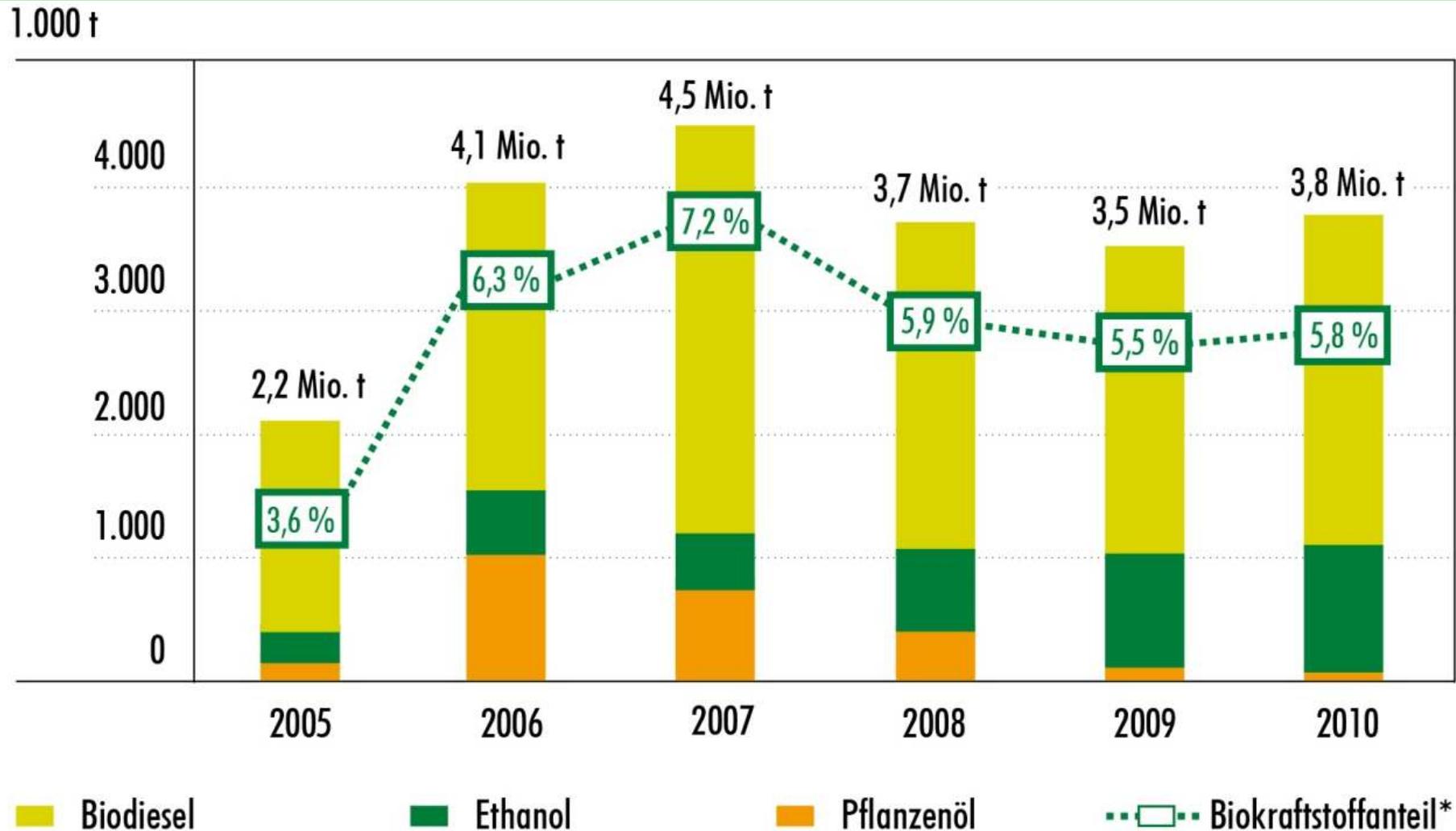


# Der Beitrag von Biokraftstoffen zur Mobilität von morgen

1. Ausgangssituation
2. Kraftstoffe aus Biomasse
3. Elektromobilität
4. Teller versus Tank
- 5. Status quo Biokraftstoffnutzung**
6. Zusammenfassung



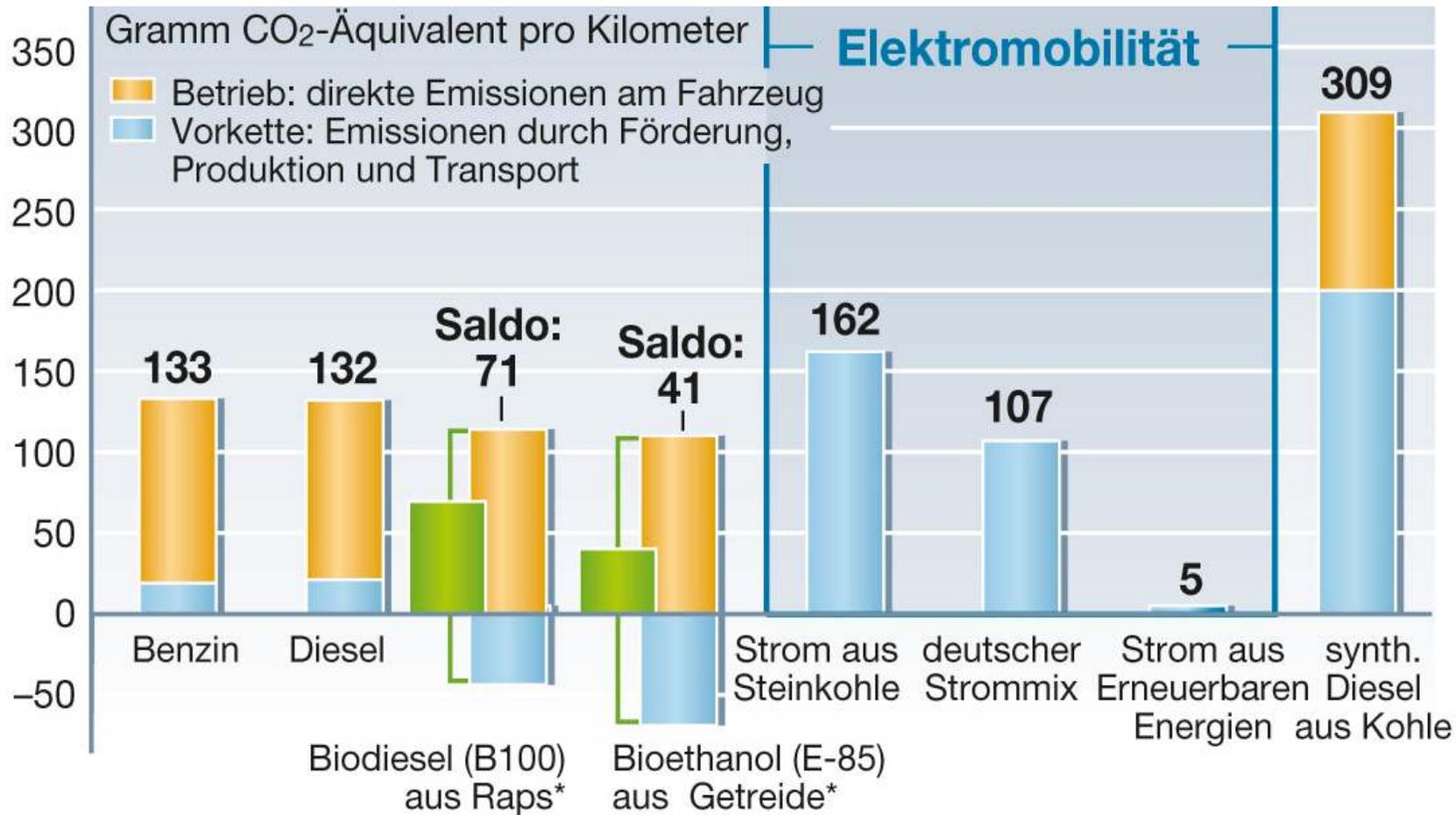
# Beitrag von Biokraftstoffen am Kraftstoffmix



\* Anteil am Gesamtkraftstoffverbrauch, bezogen auf den Energiegehalt



# Treibhausgasemissionen von Kraftstoffen und Antrieben



\*Negative Vorkettenwerte durch optimale Nutzung der Nebenprodukte aus der Produktion (Glyzerin, Stroh, Schlempe)

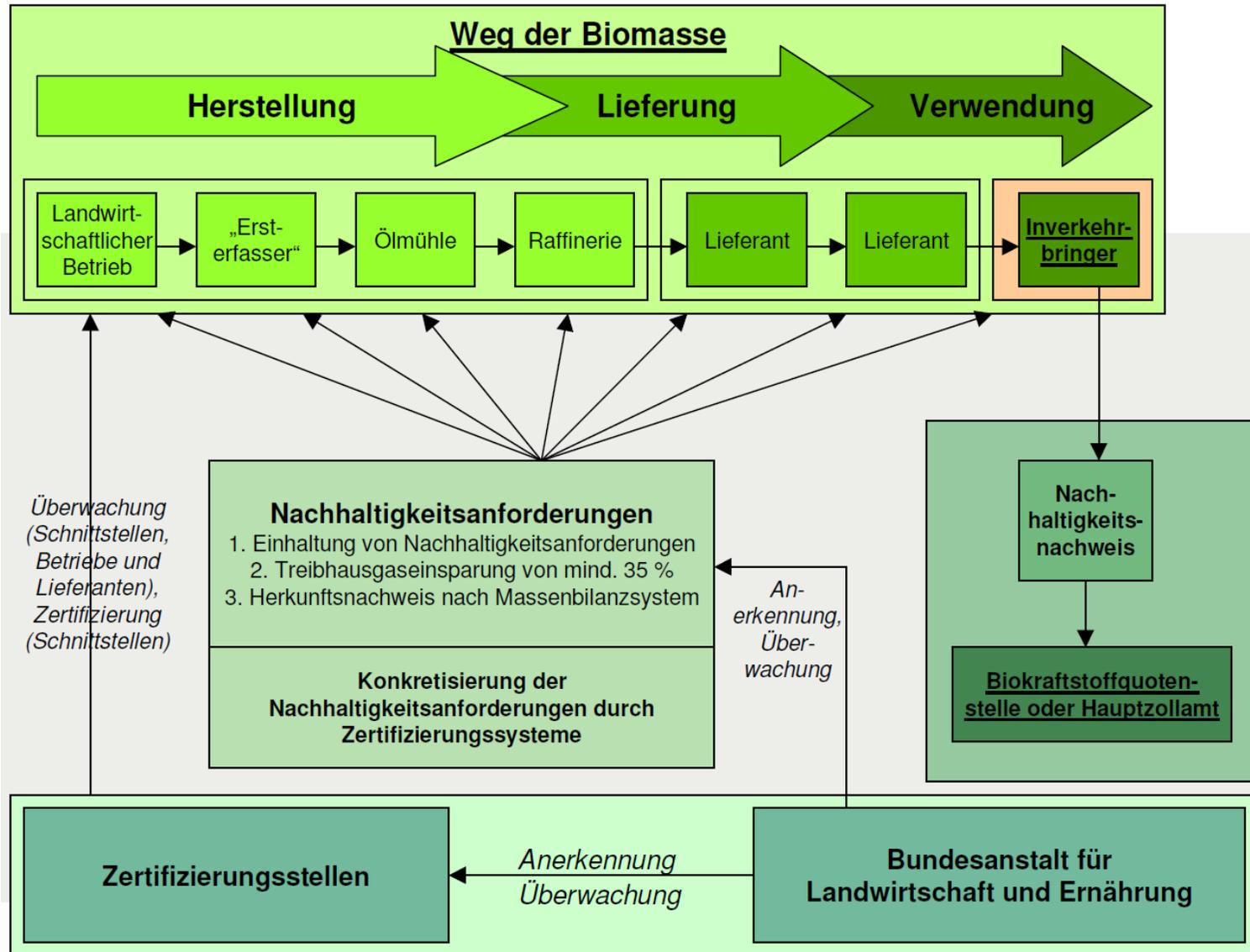
Energieverbrauch: 4 l/100 km Diesel, 5 l/100 km Benzin, 18 kWh/100 km Strom

Quellen: BMU / IES, Stand 9/2008

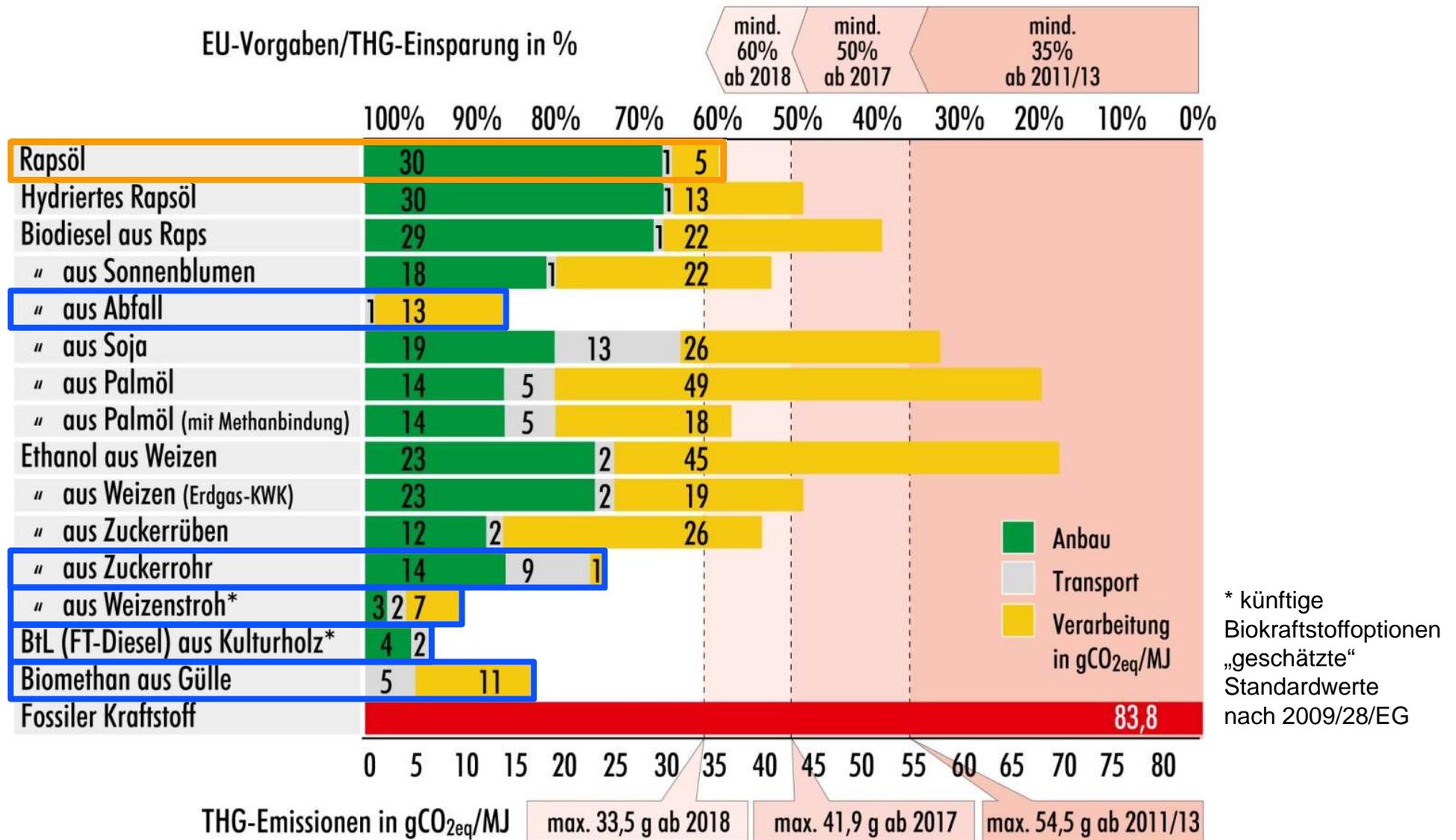
www.unendlich-viel-energie.de



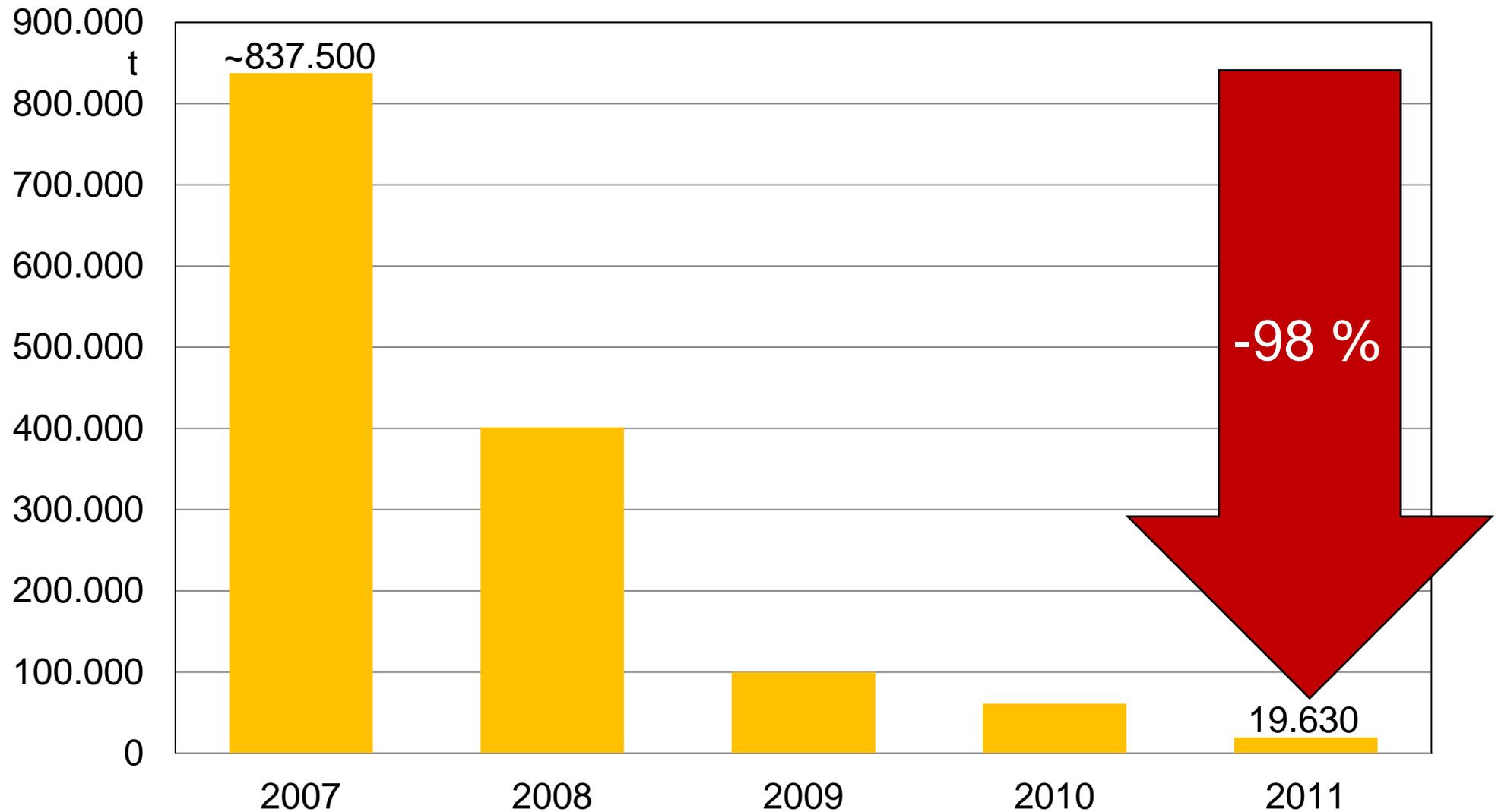
# Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung



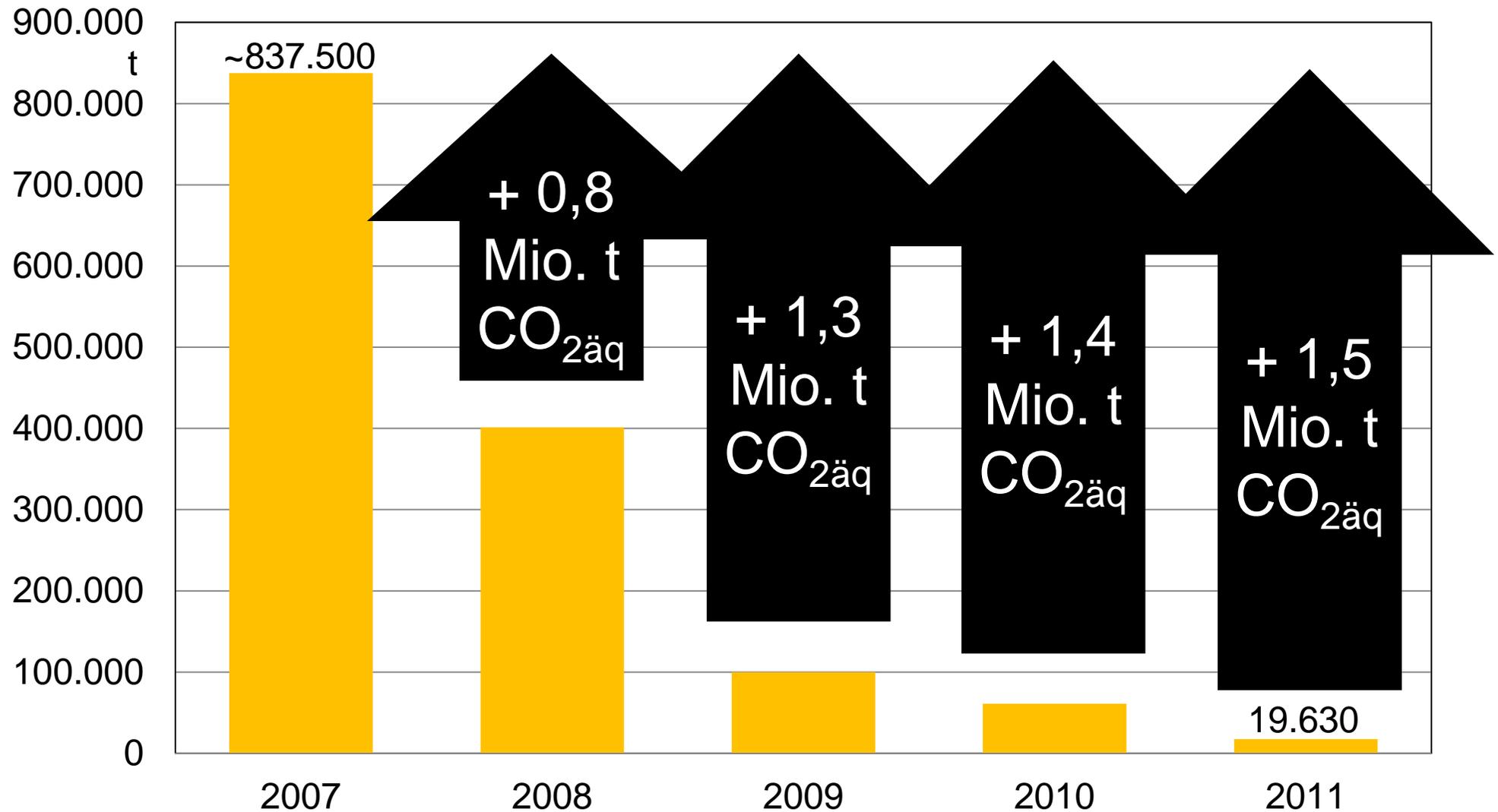
# Standard-Treibhausgas-Emissionen von Biokraftstoffen



# Absatz an Pflanzenölkraftstoff 2007 – 2011



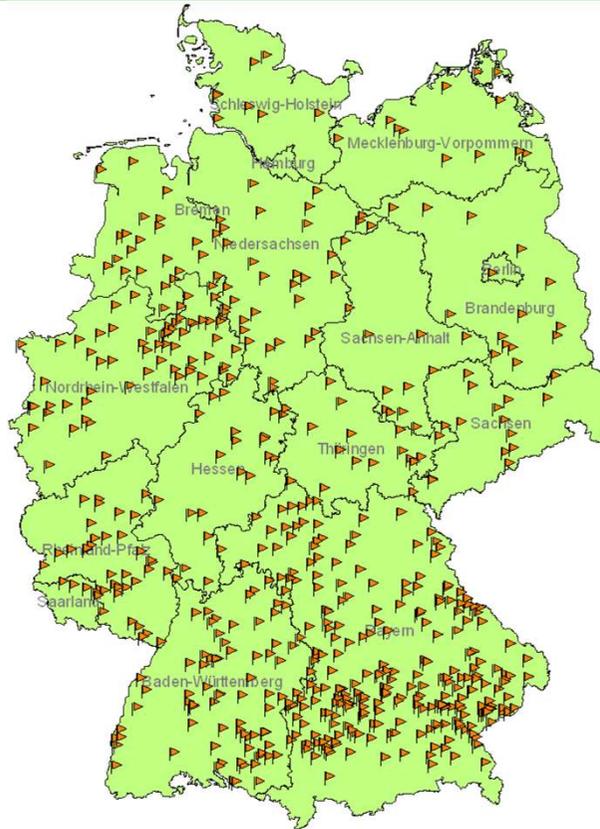
# Absatz an Pflanzenölkraftstoff 2007 – 2011



# Standorte dezentraler Ölmühlen



03/2004  
219 Ölmühlen



08/2007  
585 Ölmühlen



06/2011  
274 Ölmühlen  
in Betrieb



# Risiken der Biokraftstoffnutzung

---

- Nahrungsmittel- bzw. Flächenkonkurrenz
- Nichtnachhaltige Biomasseproduktion
- Preisanstieg für Agrarrohstoffe
- Kraftstoffvielfalt und Kraftstoffqualität
- Sicherer motorischer Betrieb
- Einhaltung gesetzlicher Abgasvorschriften und Umweltwirkungen
- ...



# Chancen der Biokraftstoffnutzung

---

- Ressourcenschonung
- Heimische Rohstoffbereitstellung und –verarbeitung
- CO<sub>2</sub>-Einsparung
- Kostendämpfung
- Wirtschaftseffekte
- ...



# Fazit

---

- Biokraftstoffe werden nur dann in nennenswerten Mengen nachgefragt, wenn damit ein monetärer Vorteil verbunden ist oder wenn der Einsatz ordnungspolitisch vorgeschrieben wird
- Der Anteil von heutigen Biokraftstoffen in der Beimischung ist begrenzt – Beimischungen sind Übergangslösungen
- Eine intelligente Ausgestaltung förderpolitischer Instrumente und Kontinuität ist wichtige Voraussetzung für die Entwicklung der Märkte
- verlorengangenes Vertrauen muss wieder zurückgewonnen werden
- Dringender Klärungsbedarf bei Besteuerung Reinkraftstoffe nach 2012



# Der Beitrag von Biokraftstoffen zur Mobilität von morgen

---

- Kraftstoffe auf Basis Biomasse leisten einen wichtigen Beitrag zur
  - Reduzierung der Treibhausgasemissionen und zum
  - Ressourcenschutz
- Mittelfristig wird die Energie für die Mobilität über eine Vielzahl unterschiedlicher Kraftstoffe und über Strom bereitgestellt werden müssen
- Voraussetzung für die Substitution fossiler Energieträger im Sektor Mobilität durch erneuerbare Energien:
  - Eigenes Mobilitätsverhalten überprüfen
  - Kraftstoffverbrauch senken
  - Antriebssysteme/Biokraftstoffe mit hoher Energieeffizienz und hoher Treibhausgasreduktion bevorzugen
  - Jede und jeder trägt Verantwortung

