MAGNA STEYR

Ökobilanz und Nachhaltigkeit von Leichtbaumaterialien im Automobil

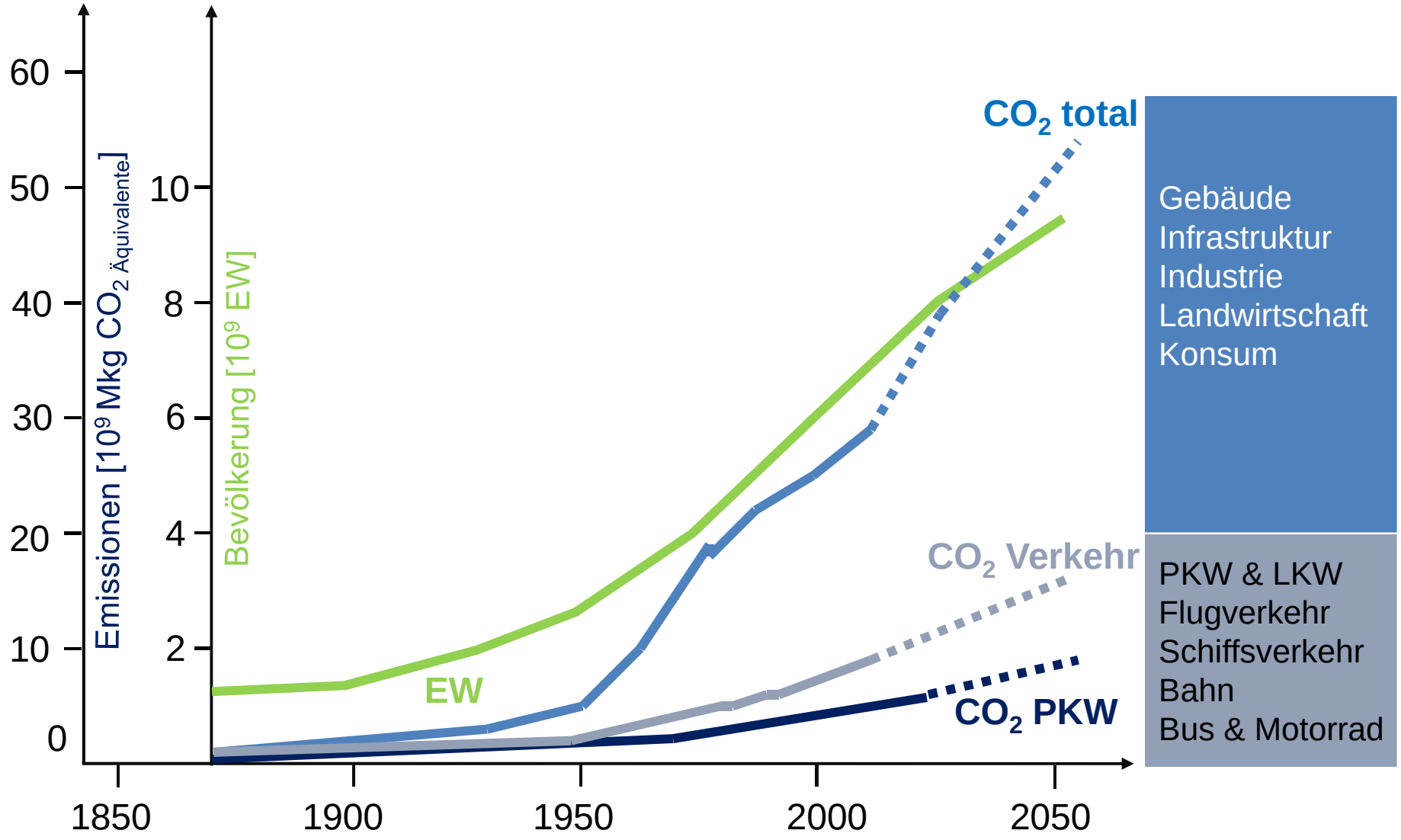
Dietmar Hofer, Life Cycle Management

Inhalt

- Warum nachhaltige Produktentwicklung und Materialauswahl?
- Umfeldanalyse und Zielkonflikte
- MAGNA STEYR´s Ansatz für Leichtbau & Nachhaltigkeit
- Produktlebenszyklus
- Materialkennwerte für Ökobilanz
- Ökobilanzieller Vergleich auf Komponentenebene
- Ökobilanz CULT Multimaterialkonzept
- Vergleich der Nachhaltigkeit verschiedener Fahrzeuge
- Fazit

 Disclosure or duplication without consent is prohibited

Motivation für Nachhaltige Produktentwicklung: „energieeffiziente“ Materialien und Produkte

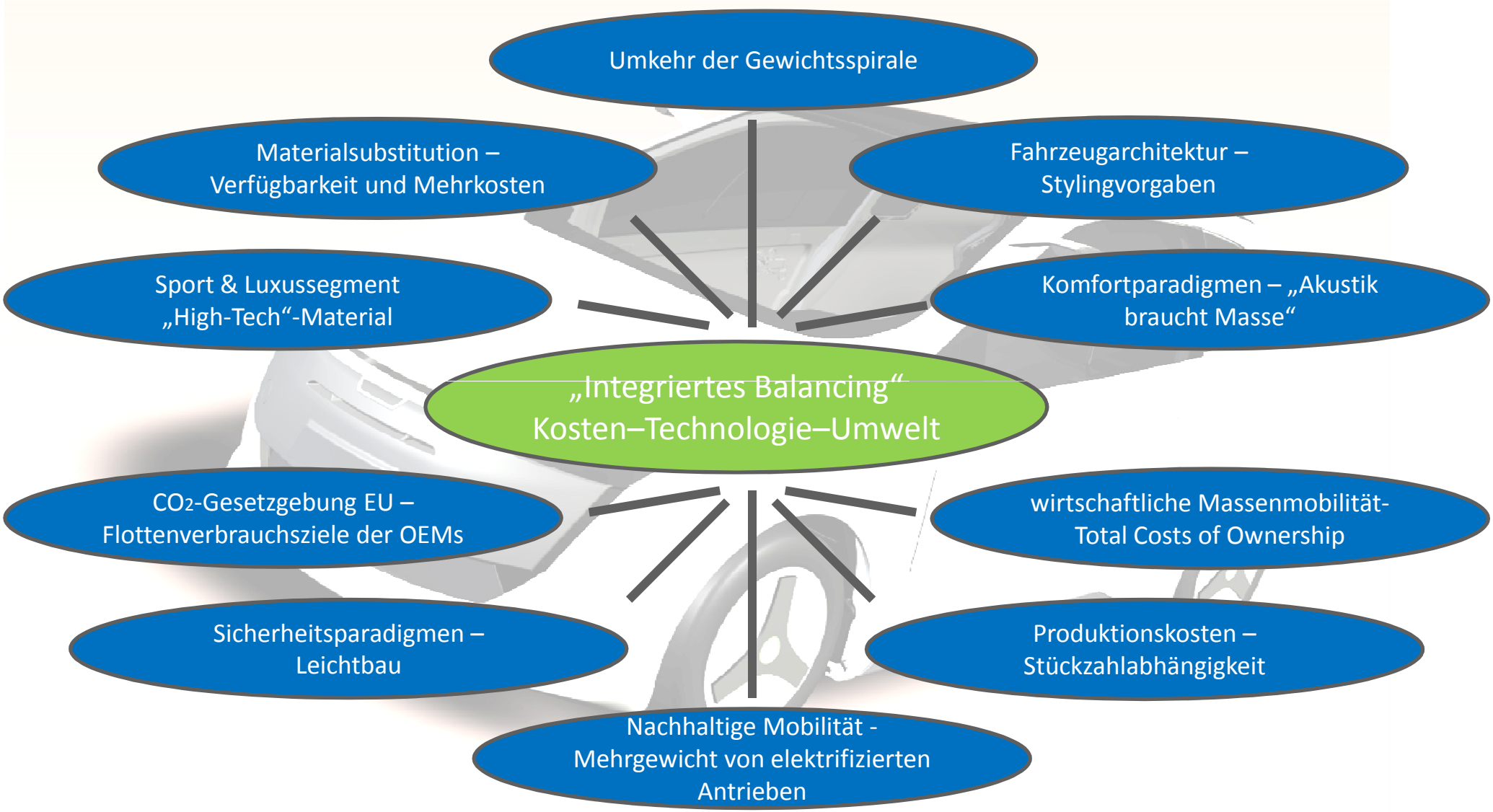


Source: VDA, UN, WBCSD, RITE, copenhagen diagnosis

 Disclosure or duplication without consent is prohibited

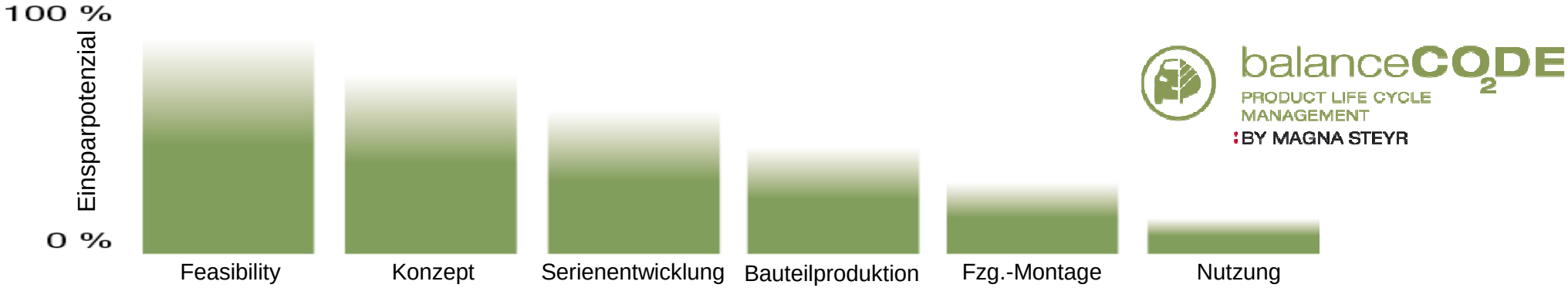
Rahmenbedingungen im Kraftfahrzeugbau, Umfeldanalyse für Leichtbauchancen und -risiken

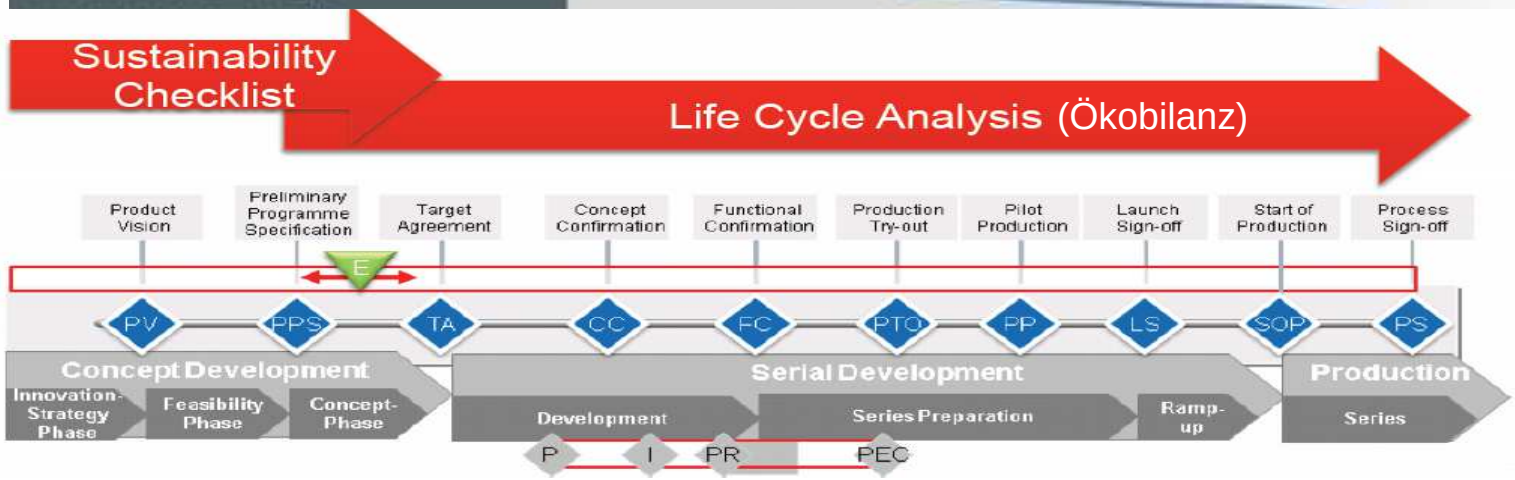
MAGNA STEYR



 Disclosure or duplication without consent is prohibited

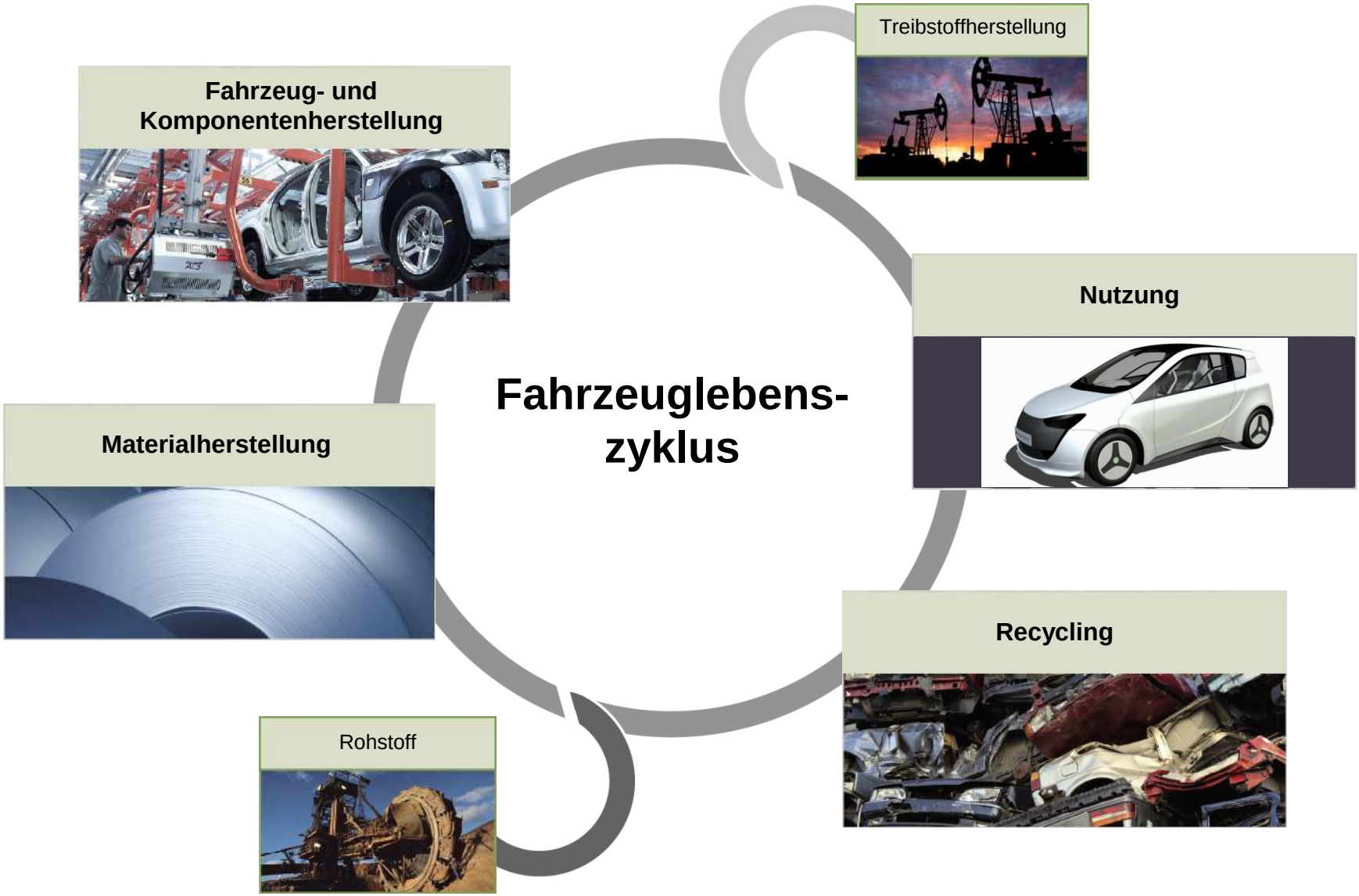
MAGNA STEYR
„Design for Sustainability & Lightweight“





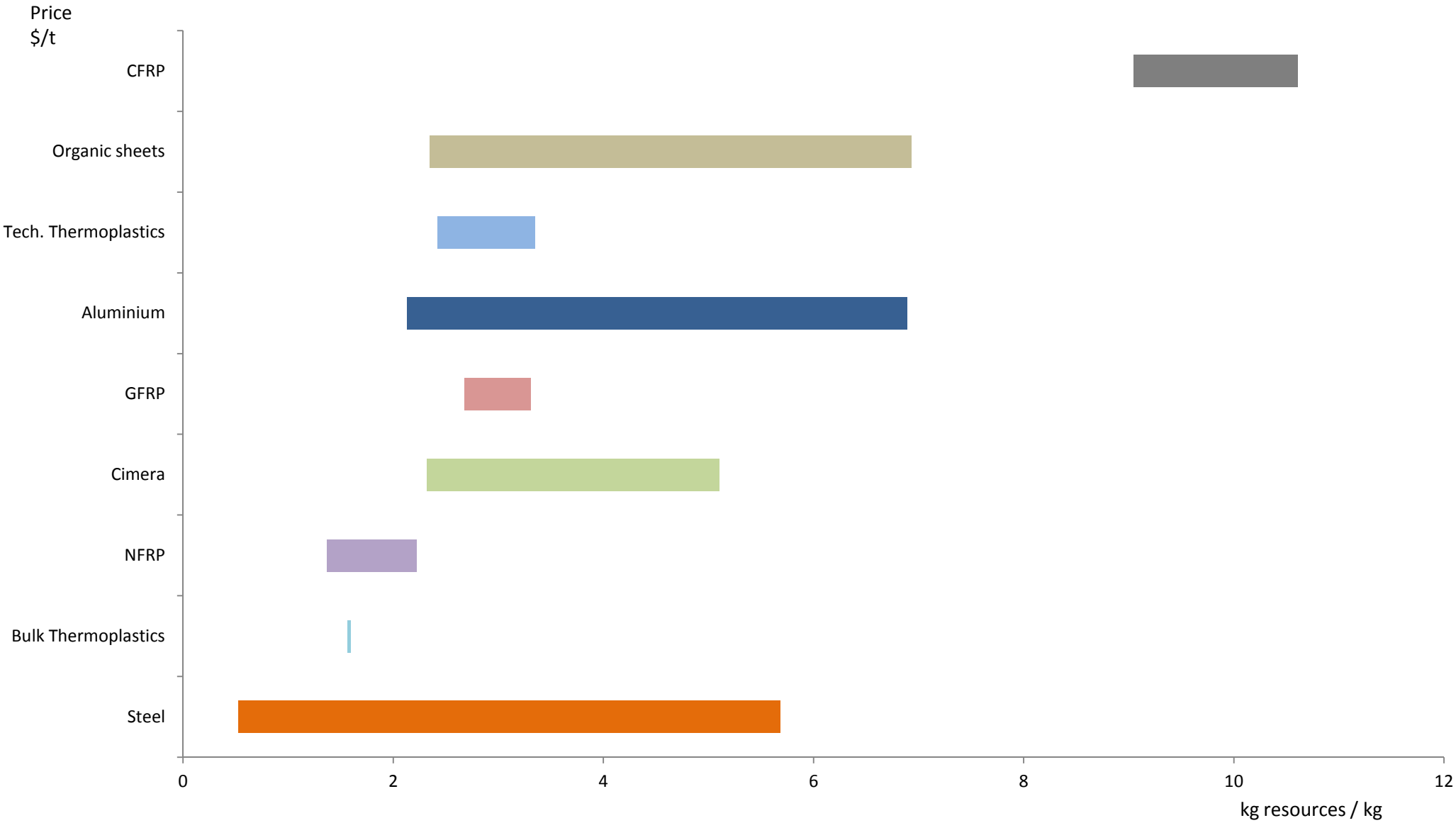
 Disclosure or duplication without consent is prohibited

Ökobilanz nach ISO14040
Produktlebenszyklus



 Disclosure or duplication without consent is prohibited

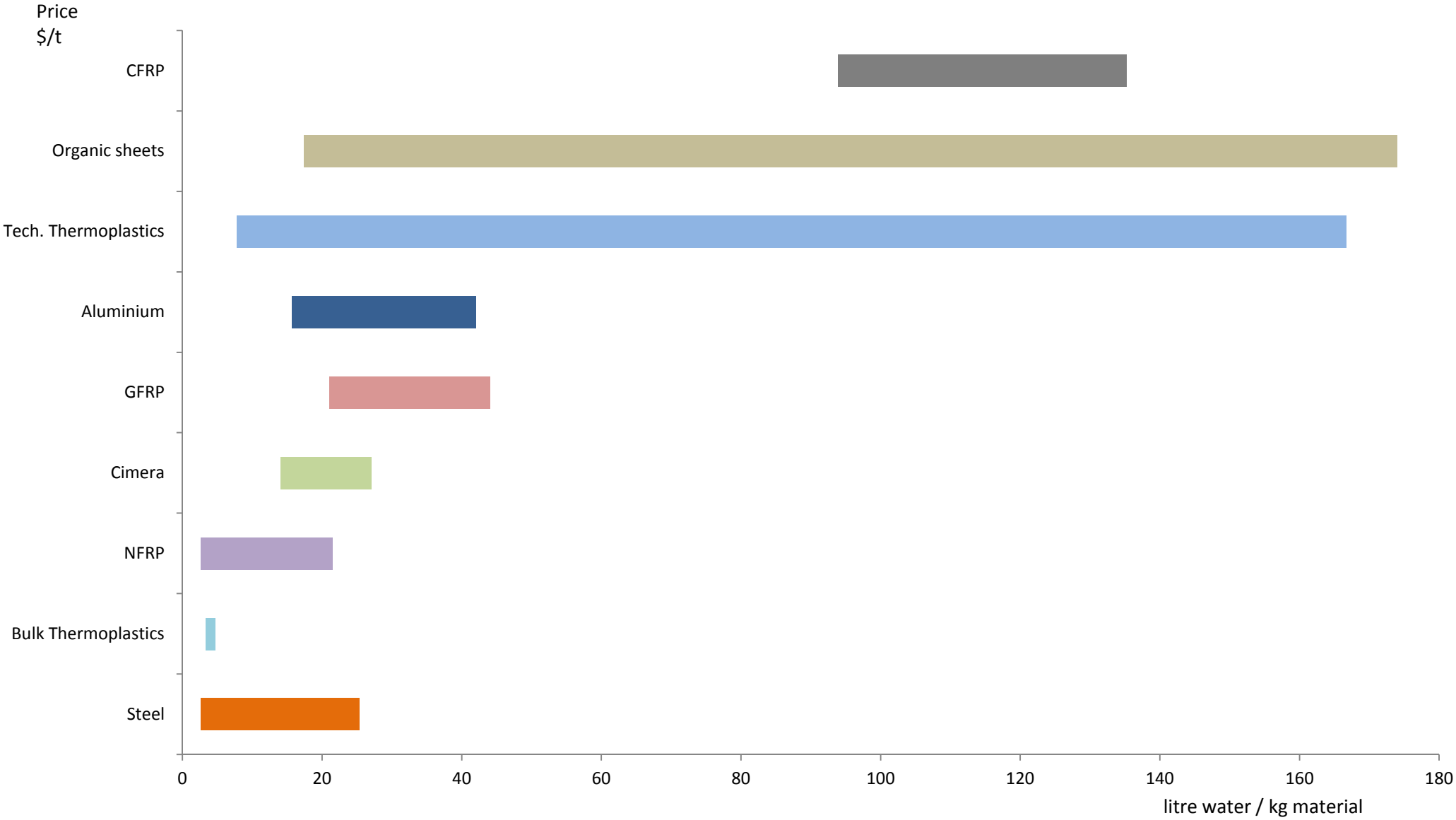
Ökobilanz „Materialkennwerte“
Ressourceneinsatz (Mineralien gesamt)



Datenbasis: Prodtect, Ecoinvent, ELCD

Disclosure or duplication without consent is prohibited

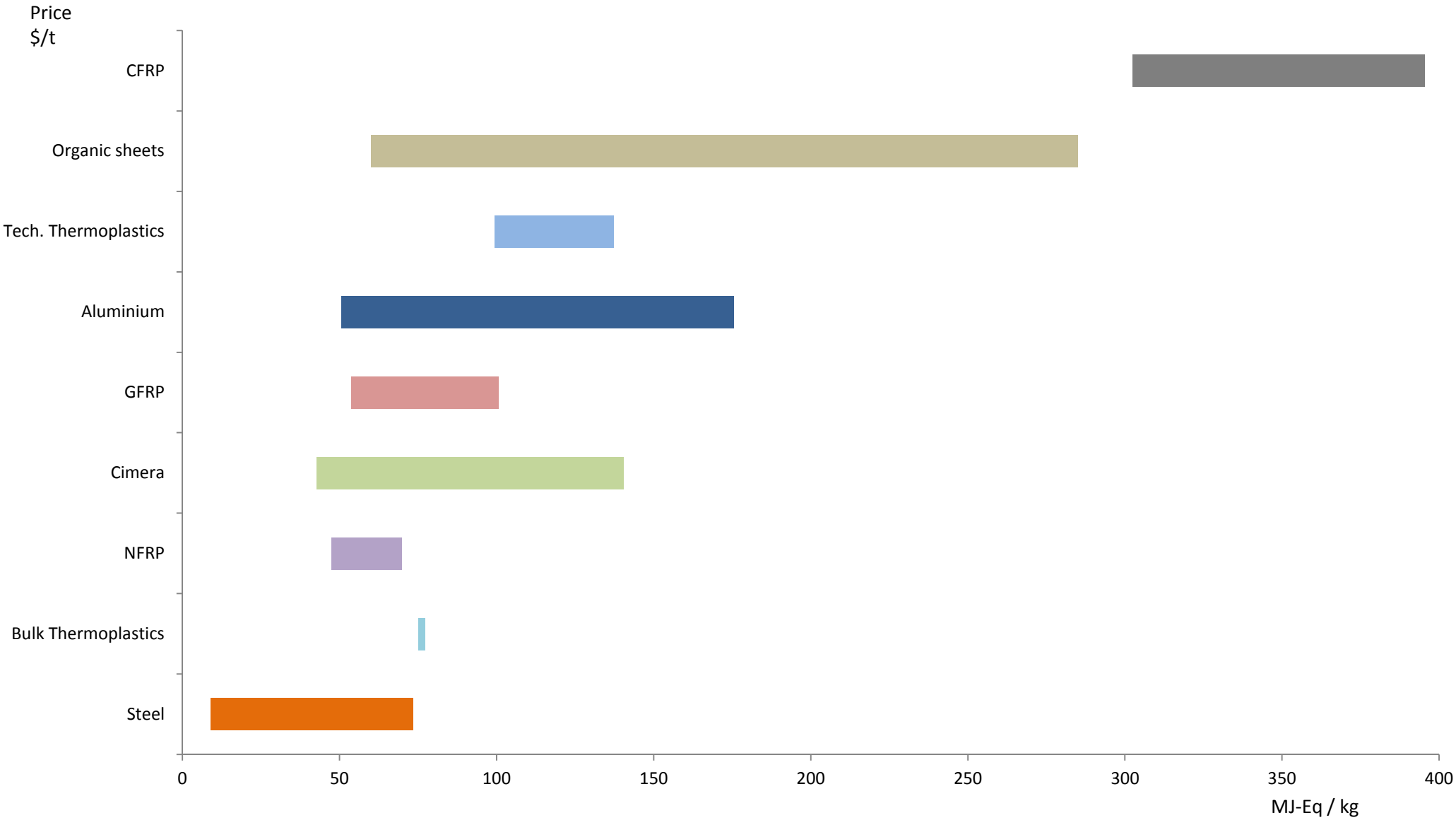
Ökobilanz „Materialkennwerte“
Wasserverbrauch (ReCiPe)



Datenbasis: Prodtect, Ecoinvent, ELCD

Disclosure or duplication without consent is prohibited

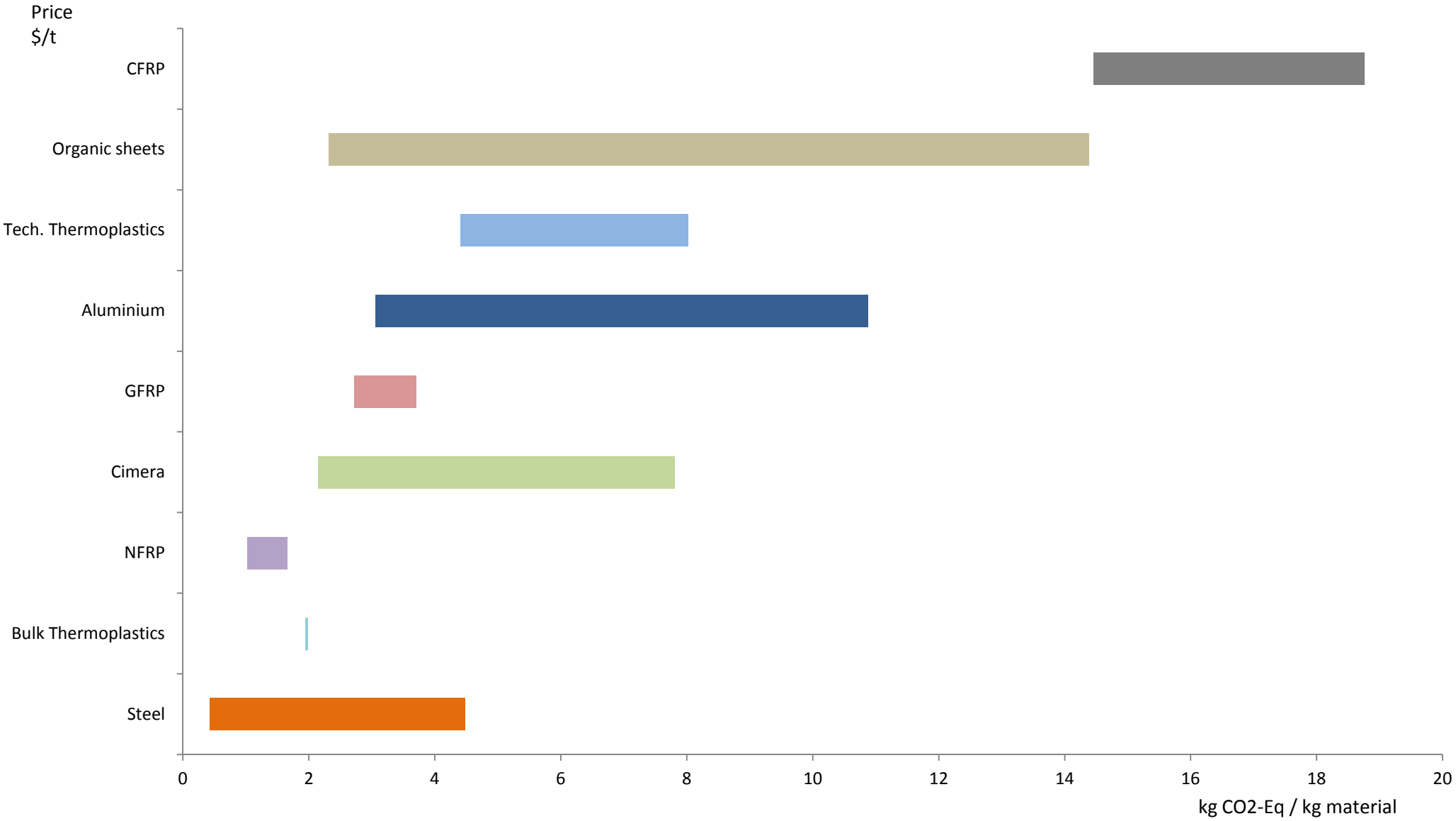
Ökobilanz „Materialkennwerte“
Energiebedarf (Kumulierter Primärenergieaufwand)



Datenbasis: Prodtect, Ecoinvent, ELCD

Disclosure or duplication without consent is prohibited

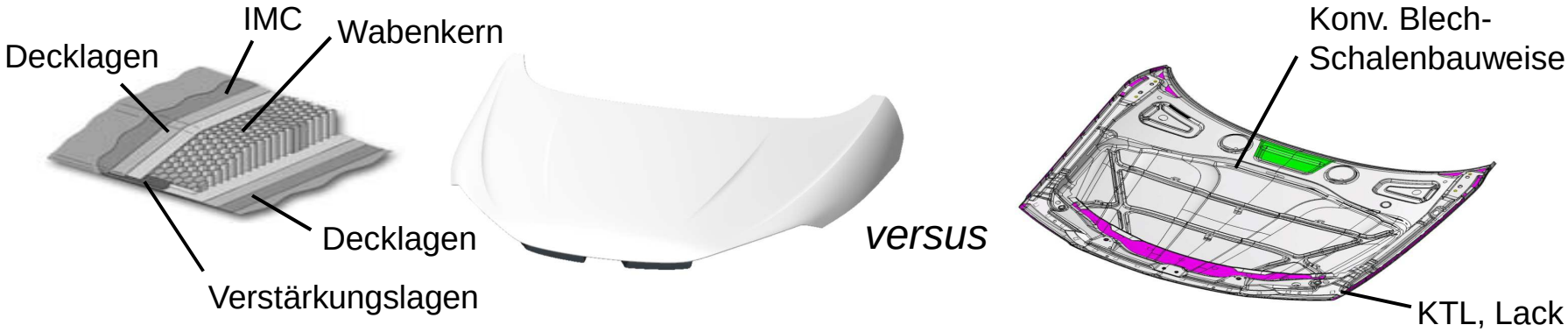
Ökobilanz „Materialkennwerte“
Treibhauseffektpotenzial (gem. CML2001)



Datenbasis: Prodtect, Ecoinvent, ELCD

Disclosure or duplication without consent is prohibited

Vergleich Frontklappenkonzepte alternative Materialkonzepte



Masse Bauteil:

CFK-Konzept	5,0 kg
GFK-Konzept	5,3 kg

Material:
Prepregs (Glas- od. Kohlefaser + Harz)
Wabenkerne
Metall-Inserts, Metalleinleger

Prozesse:
Schneiden + Legen
Formpressen / Thermoforming (mehrfach)
Konturbeschnitt / Stanzen
IMC-Spritzguss
Lack

Masse Bauteil:

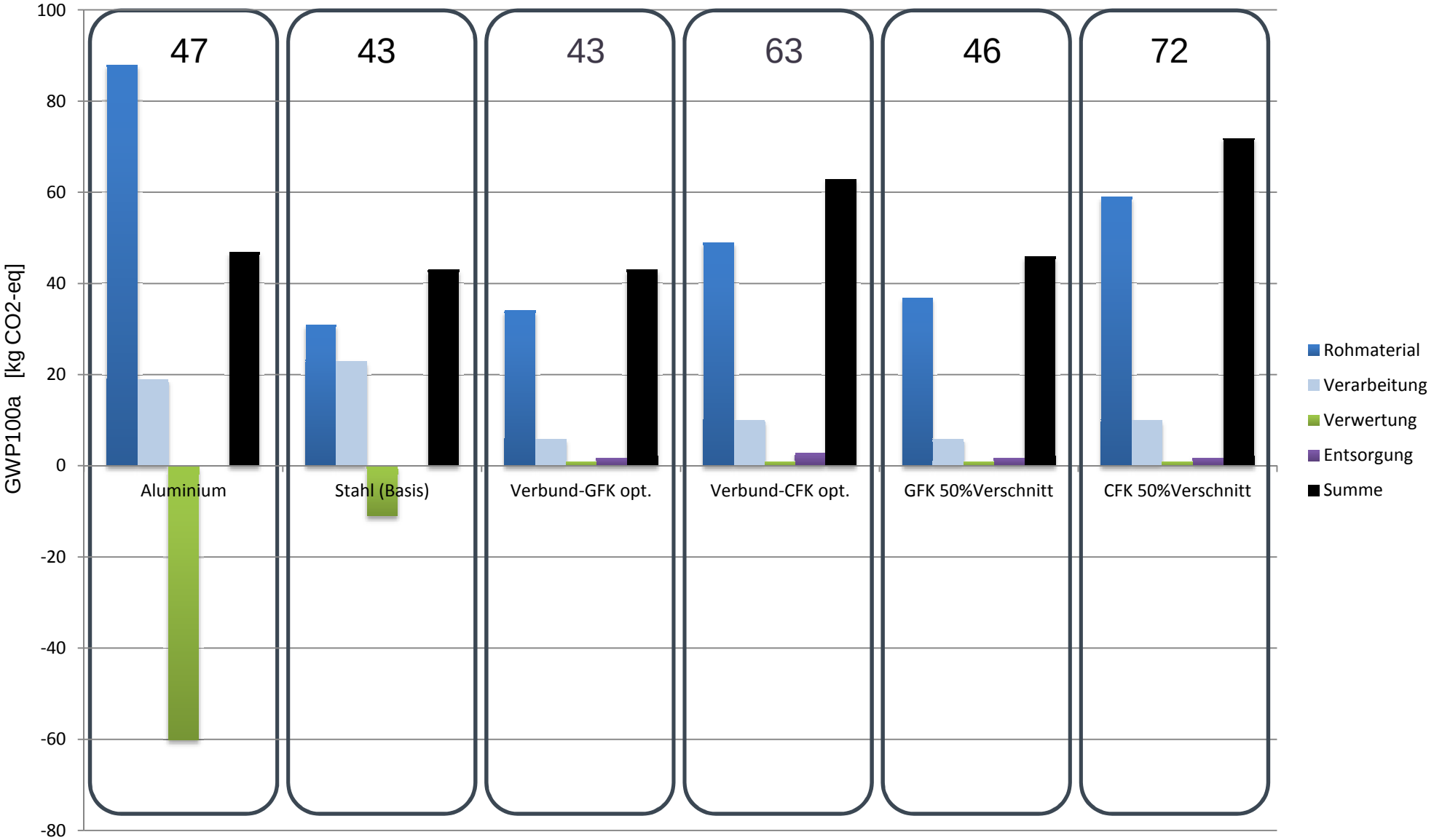
St-Konzept	13,9 kg
Al-Konzept	8,1 kg

Material:
Blech Coils (Stahl od. Alu/Mg-Knetlegierung)
Strukturkleber, Schweißmaterial
Schweißmuttern/-bolzen

Prozesse:
Schneiden + Legen
Pressen / Tiefziehen (mehrfach)
Fügen / Schweißen
Dichtmassen / Bördeln
KTL + Lack

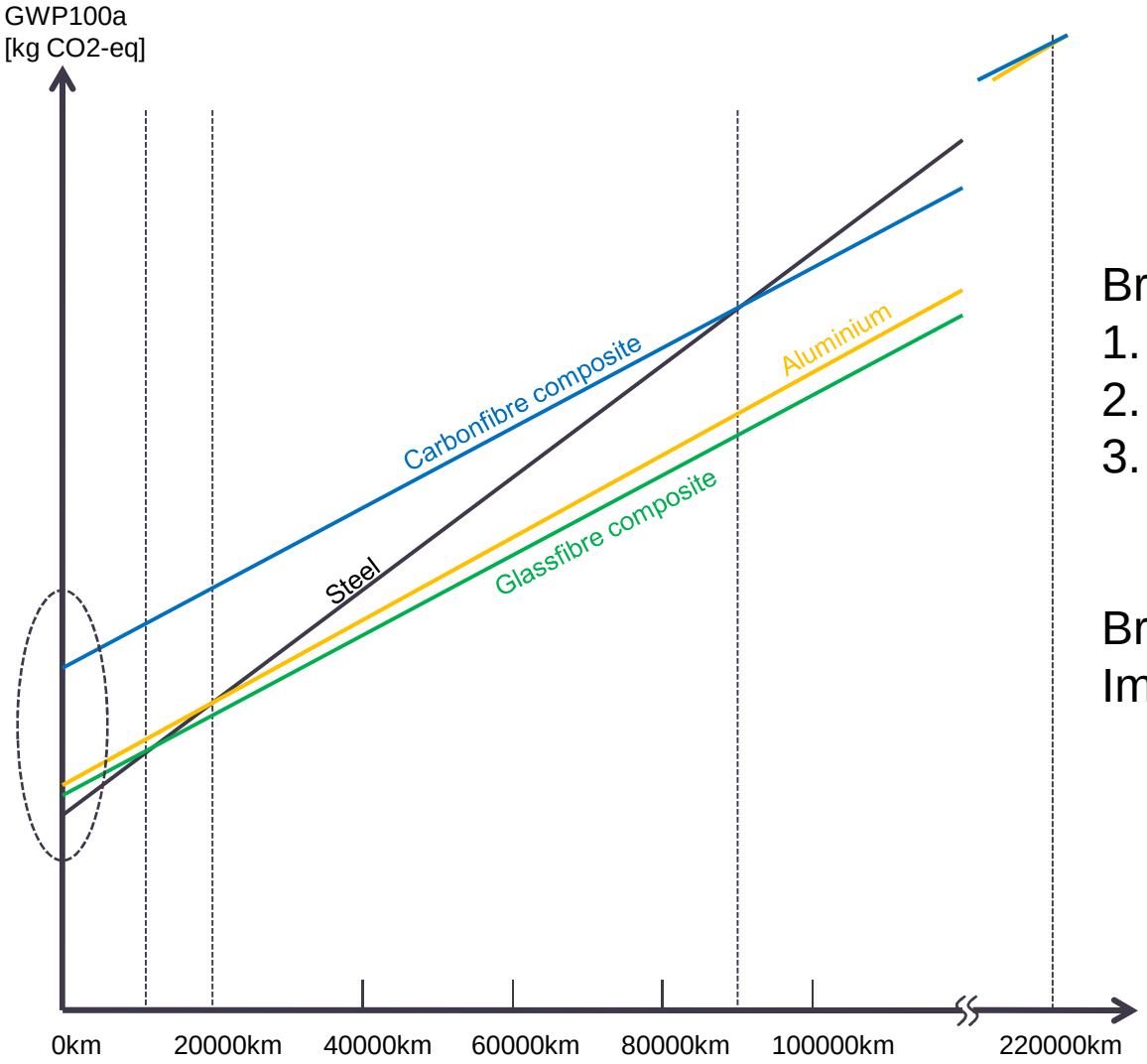
 Disclosure or duplication without consent is prohibited

Wirkungsabschätzung Materialauswahl
Treibhauseffektpotenzial GWP100a



 Disclosure or duplication without consent is prohibited

Wirkungsabschätzung Laufleistungsbetrachtung Treibhauseffektpotenzial GWP100a



Breakeven-Punkte im Vgl. zu Stahl:

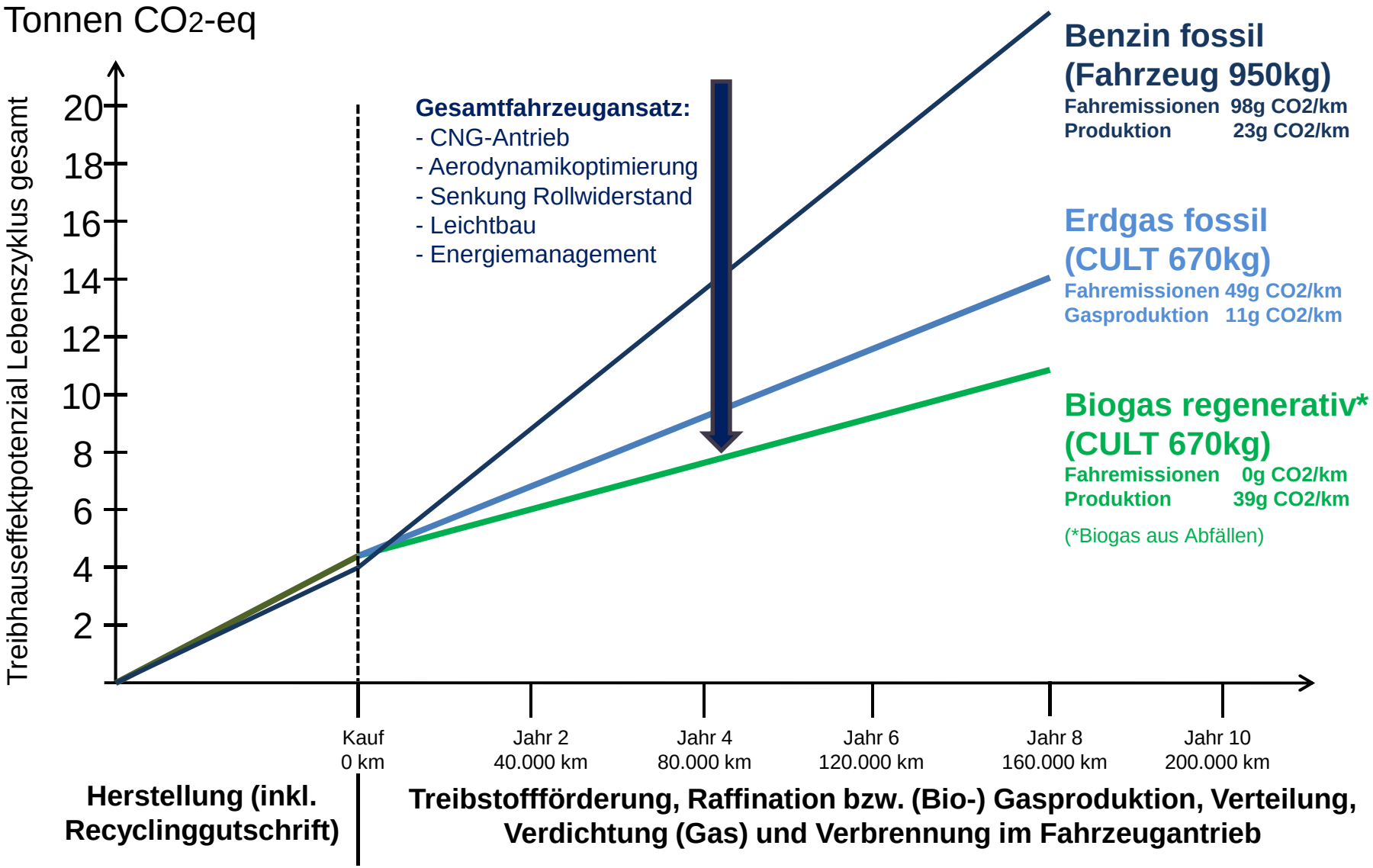
1. Glasfasercomposite bei10.000km
2. Aluminium bei 20.000km
3. Karbonfaser bei 90.000km

Breakeven-Punkt Karbonfasercomposite
Im Vgl. zu Aluminium bei 220.000km

Kleinwagen (A-Segment) Otto, Euro5
Fzg.-Verbrauch Basis Stahlkonzept 5L/100km
Fuel reduction value für Ottomotor, siehe Artikel ATZ 06/2010, S.438-445, 0,15L Benzin/100kg.100km

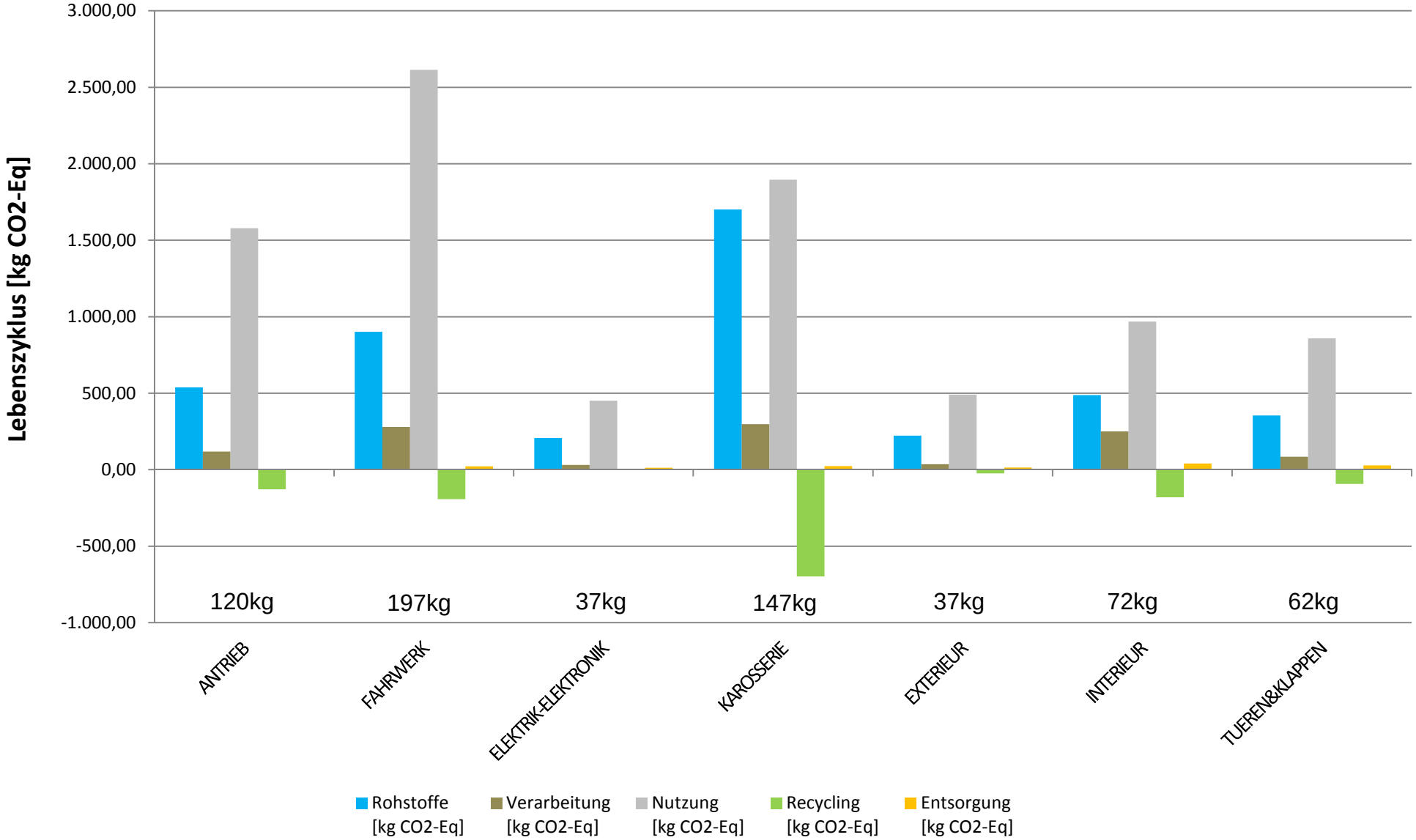
 Disclosure or duplication without consent is prohibited

Ökobilanz CULT Gesamtfahrzeug
Treibhauseffektpotenzial GWP100a



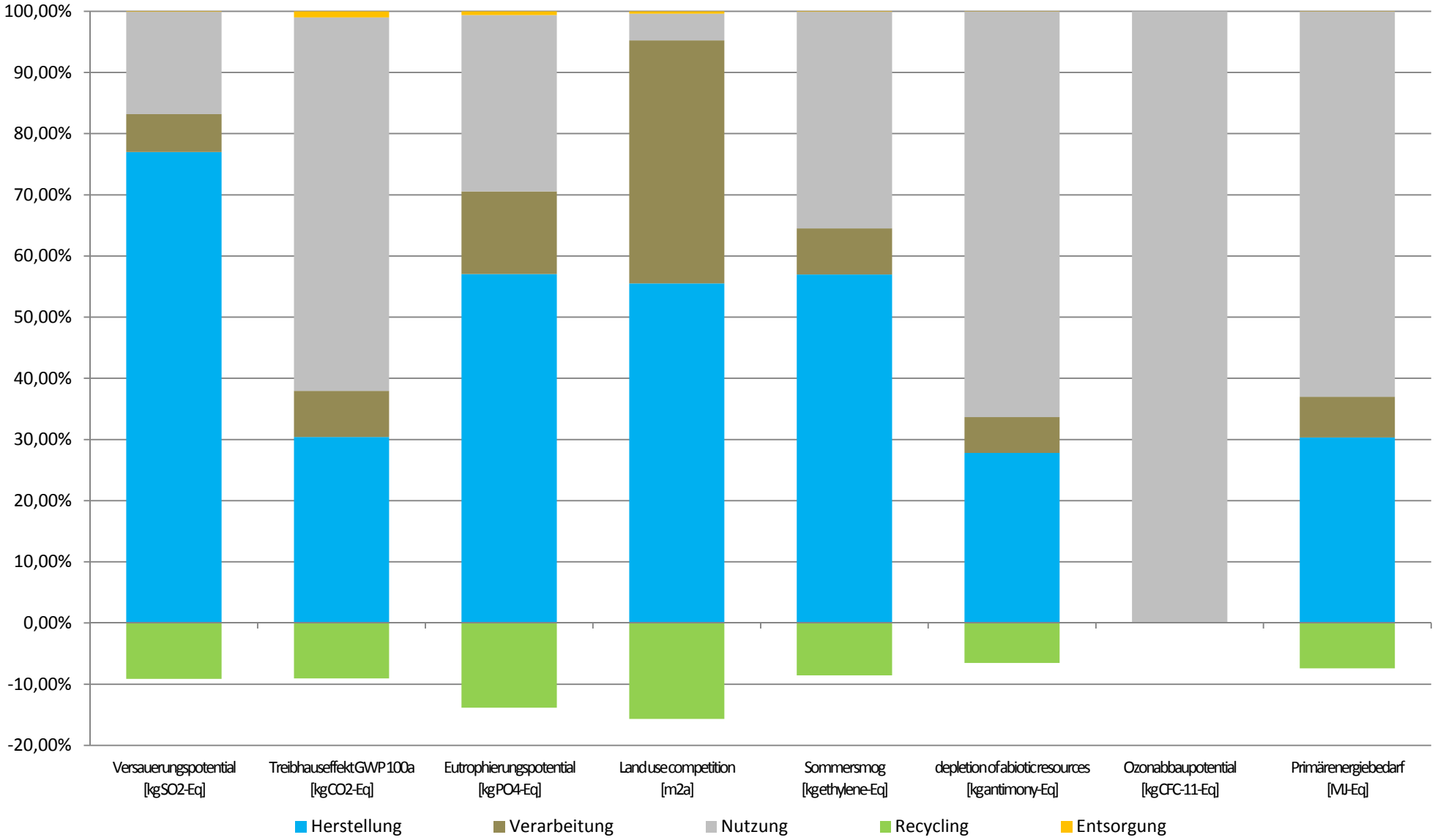
 Disclosure or duplication without consent is prohibited

Ökobilanz CULT Modulgruppen
Treibhauseffektpotenzial GWP100a



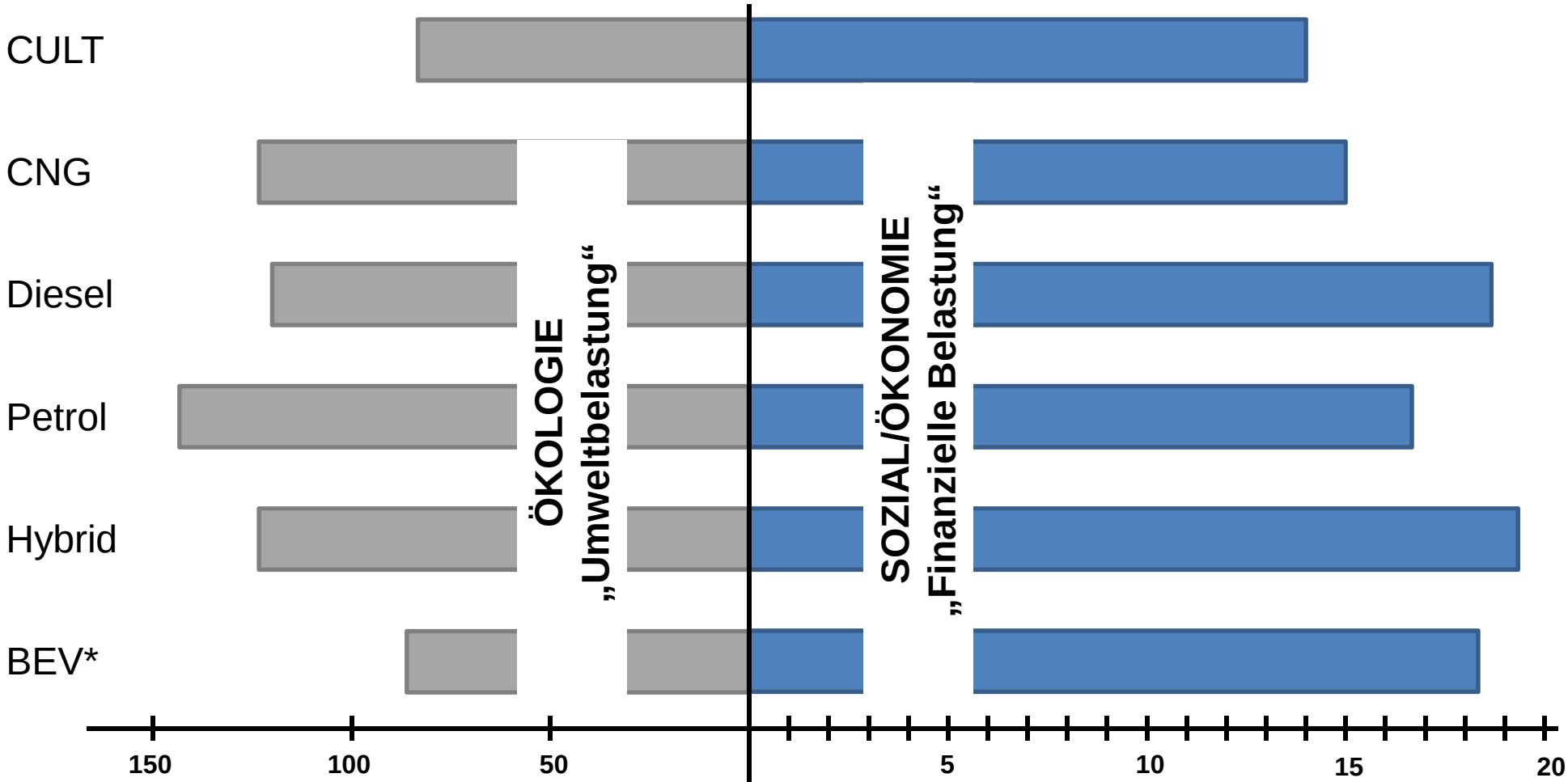
 Disclosure or duplication without consent is prohibited

Ökobilanz Gesamtfahrzeug weitere Wirkungsindikatoren Verteilung im Lebenszyklus



 Disclosure or duplication without consent is prohibited

Nachhaltigkeit CULT
Ökologie/Ökonomie/Sozial



(Vergleichsfahrzeuge
A-Segment
Best in Class 2012, KBA,
200.000km, 10 Jahre)

* österr. Verbrauchermix
Niederspannung

Ökobilanz [g CO2-eq/km]
Bilanz Fahrzeug-Lebenszyklus
Herstellung & Nutzung & Recycling
(inkl. Treibstoffförderung, Verteilung &
Bereitstellung, Fahremissionen)

Total Costs of Ownership [€-Cent/km]
Bilanz Fahrzeug-Lebenszyklus
mit Investition & Reparatur
(inkl. Treibstoffkosten AT, Versicherung AT, Steuer AT,
Wartung, Verschleißteile wie Reifen)

 Disclosure or duplication without consent is prohibited

Fazit

- **Leichtbau als „Eintrittskarte“ wird bereits genutzt**
  - **Ermöglichung Downsizing**
  - **Nutzung sekundärer Gewichtseinsparungen**
  - **CO_2-Reduktion der Fzg.-Flotten**

- **Wille der Branche, aus der „Metalldenke“ in die Faserverbundwelt umzusteigen**
  - **Weiterentwicklung Simulationswerkzeuge und Methoden**
  - **Anpassungen im Entwicklungsprozess mit intensiverer Einbindung von Produktion**

- **Das richtige Material am richtigen Ort für das richtige Produkt**
  - **kein ausschließlich technologisches Ziel**
  - **Faserverbund-Leichtbau heute weitgehend aus Prestigegründen oder für niedrige Fahrzeugstückzahlen**

- **Konsequente Berücksichtigung von Recycling**
  - **gewaltige Vorteile in der Umwelteffizienz**
  - **senkt die Kosten über den gesamten Produktlebenszyklus**
  - **großtechnische Recyclingverfahren werden erst ab einer Mindestmenge umgestzt**

- **„CO_2-Kostenkonkurrenz“**
  - **Kosten Leichtbau vs.**
  - **Kosten Alternativer Antrieb vs.**
  - **Kosten intelligente, energieeffiziente Fahrzeugentwicklung (Aerodynamik, Funktionsintegration, Reibungsverlustreduktion, Energie- &Thermalmanagement)**

 Disclosure or duplication without consent is prohibited