

# Simulation des Autokaufverhaltens und des Automarkts mit sim.car

Peter de Haan

Ernst Basler+Partner AG, Zürich/Zollikon/Postdam

Präsentation Forschungsergebnisse im Verkehr

Dienstag, 22. Juni 2010

Organisiert durch das Bundesamt für Energie (BFE)

# Fragestellung: Wie wirken Bonus-Malus-Systeme beim Neuwagenkauf?

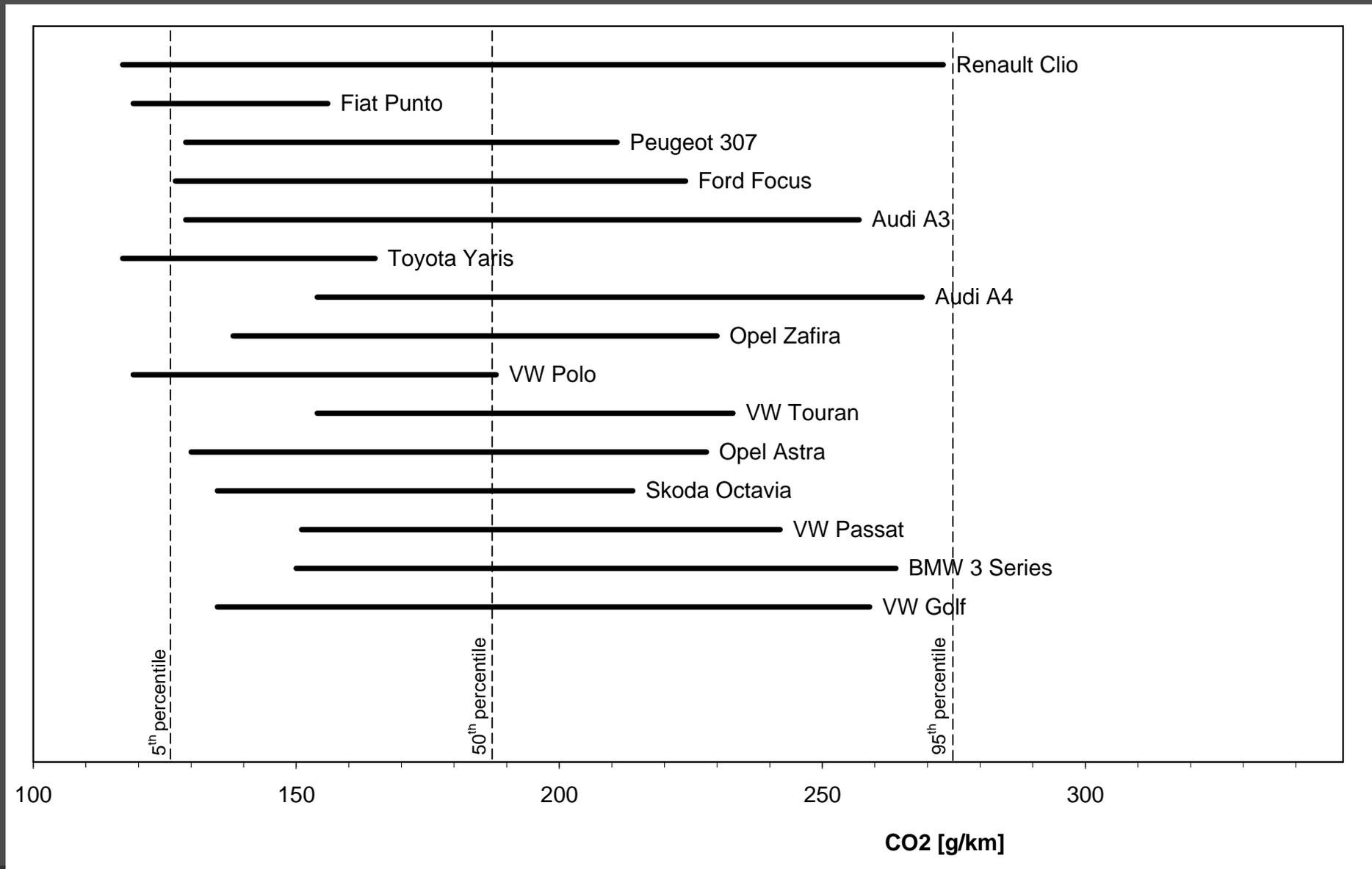
- > ETH-Forschungsprojekt:
  - 2 Dissertationen
  - Umfragen
  - Veröffentlichungen
  - sim.car



# Fragestellung

- Klassischer Ansatz:  
„Typisches Auto“ + Elastizität x finanzieller Anreiz  
= Wirkung
- Gibt es den „mittleren“ Kunden?
- Gibt es das „typische“ Auto?
- „Sehen“ alle den finanziellen Anreiz?

# Motor bestimmt CO<sub>2</sub>-Emissionen, nicht Autogrösse!



# Verhaltenspsychologie

- Orientierung an der Vergangenheit
- Reduktion der Komplexität

Treueraten für:

Markentreue

Marktsegmenttreue

Treibstofftyptreue

Getriebearttreue

„bounded rationality“  
(eingeschränkte  
Rationalität)

- 2-stufiges Verfahren: „eingeschränkte Rationalität“ für Stufe 1, rationales Auswahlverhalten für Stufe 2 („Verheiratung“ psychologischer und ökonomischer Konzepte)

# Geldpsychologische Effekte: Ein Franken ist nicht gleich ein Franken!

- Mental Accounting/Referenzpunkt Null:  
Grössere Verhaltensänderung für Bonus von 1000 als für Listenpreisrabatt von 34'000 auf 33'000
- Negative vs. positive Beträge:  
Grössere Verhaltensänderung, um Strafe von Fr. 1000 zu vermeiden, als um Belohnung von Fr. 1000 zu erhalten
- Abnehmender Grenznutzen:  
Bezogen auf 20'000 hat Belohnung von Fr. 1000 höheren Wert als bezogen auf 40'000

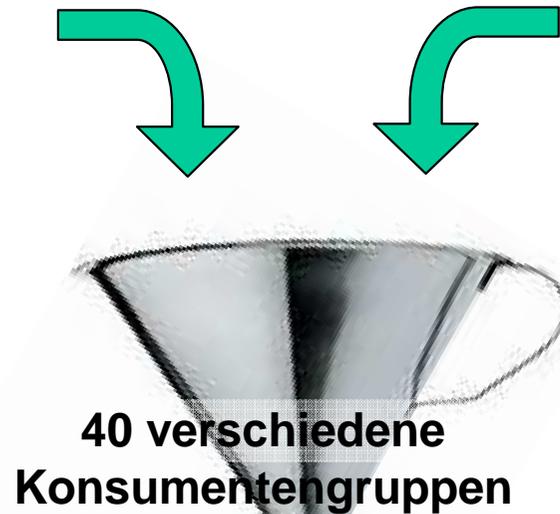
# Autokauf- und Automarktmodell sim.car



2000 erhältliche Automodelle



synthetische Population:  
350'000 Personen/  
200'000 Haushalte



eingeschränkte Rationalität

psychologische Effekte

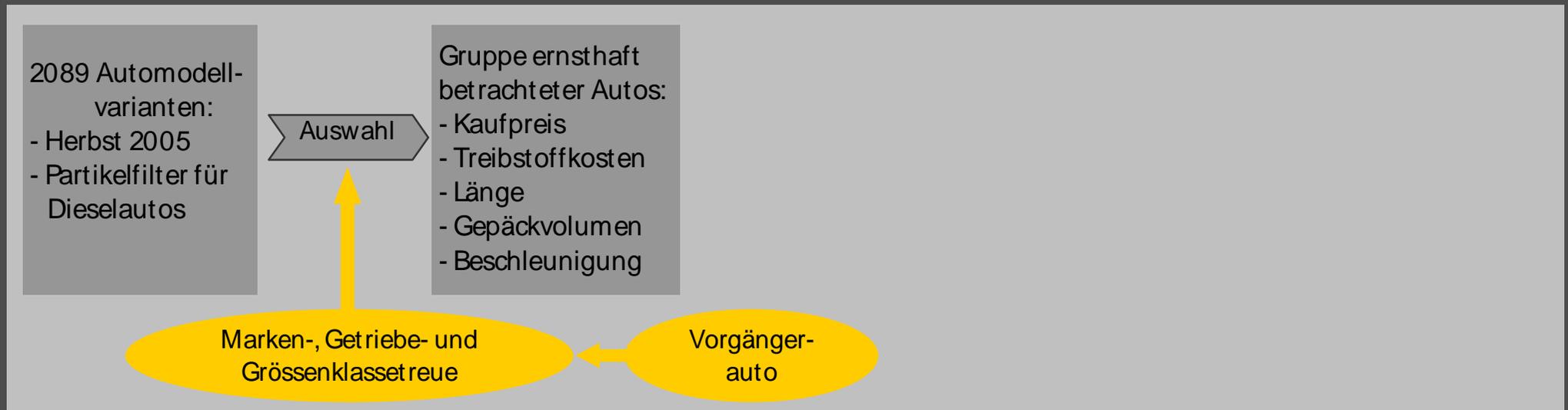
Validierung:  
Historische Markt-  
Anteile 1998-2005



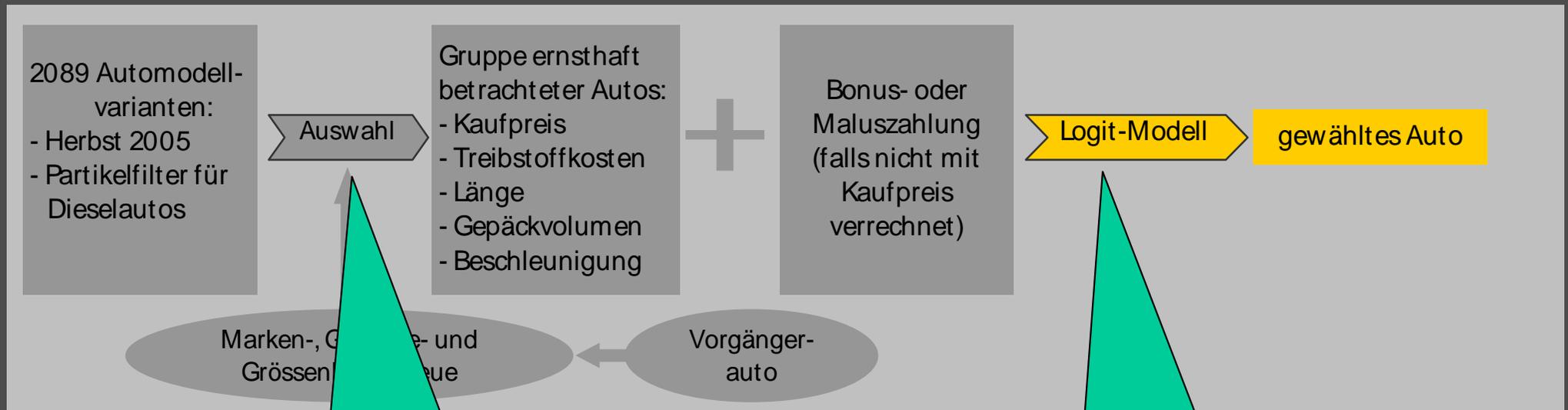
Prognose:  
Marktanteile  
aller 2000 Modelle

# Sehr detaillierte Angebotsflotte

...die Käufer betrachten nur 5–20 Fahrzeugen ernsthaft, aufgrund früherer Erfahrungen



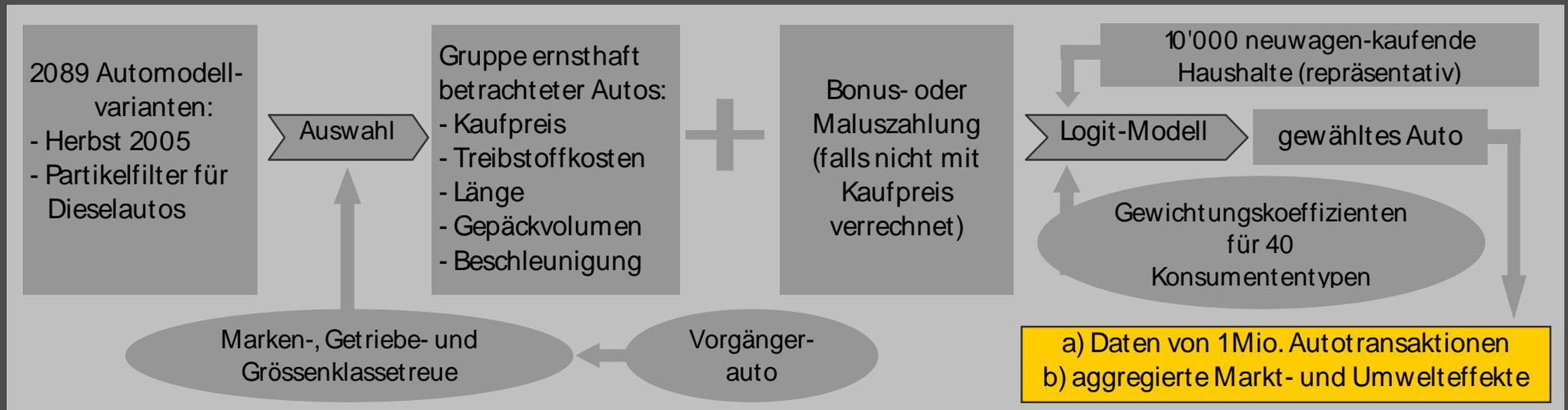
# Gewählt wird Auto mit bester Kombination aus Preis und Grösse/Leistung/Verbrauch



bounded  
rationality

rational choice  
theory (utility  
maximization)

# 40 Konsumententypen werden unterschieden. Jede gewünschte Statistik kann aus simulierten Transaktionsdaten errechnet werden

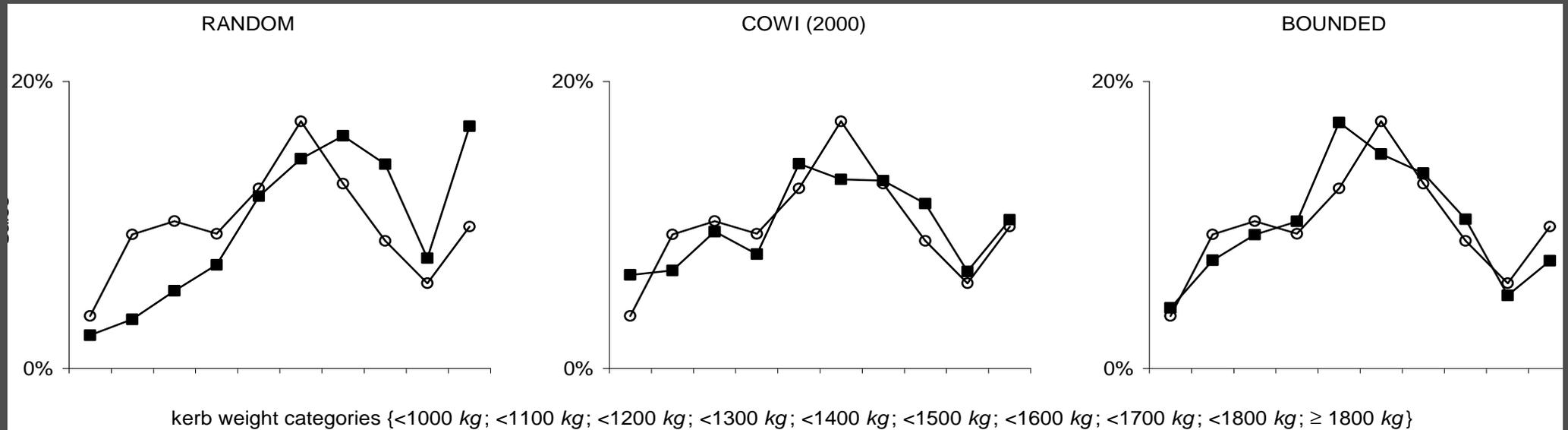


# Welcher Zusatznutzen in der Vorhersage?

Zufallsmodell

Autokaufmodell  
aus Literatur

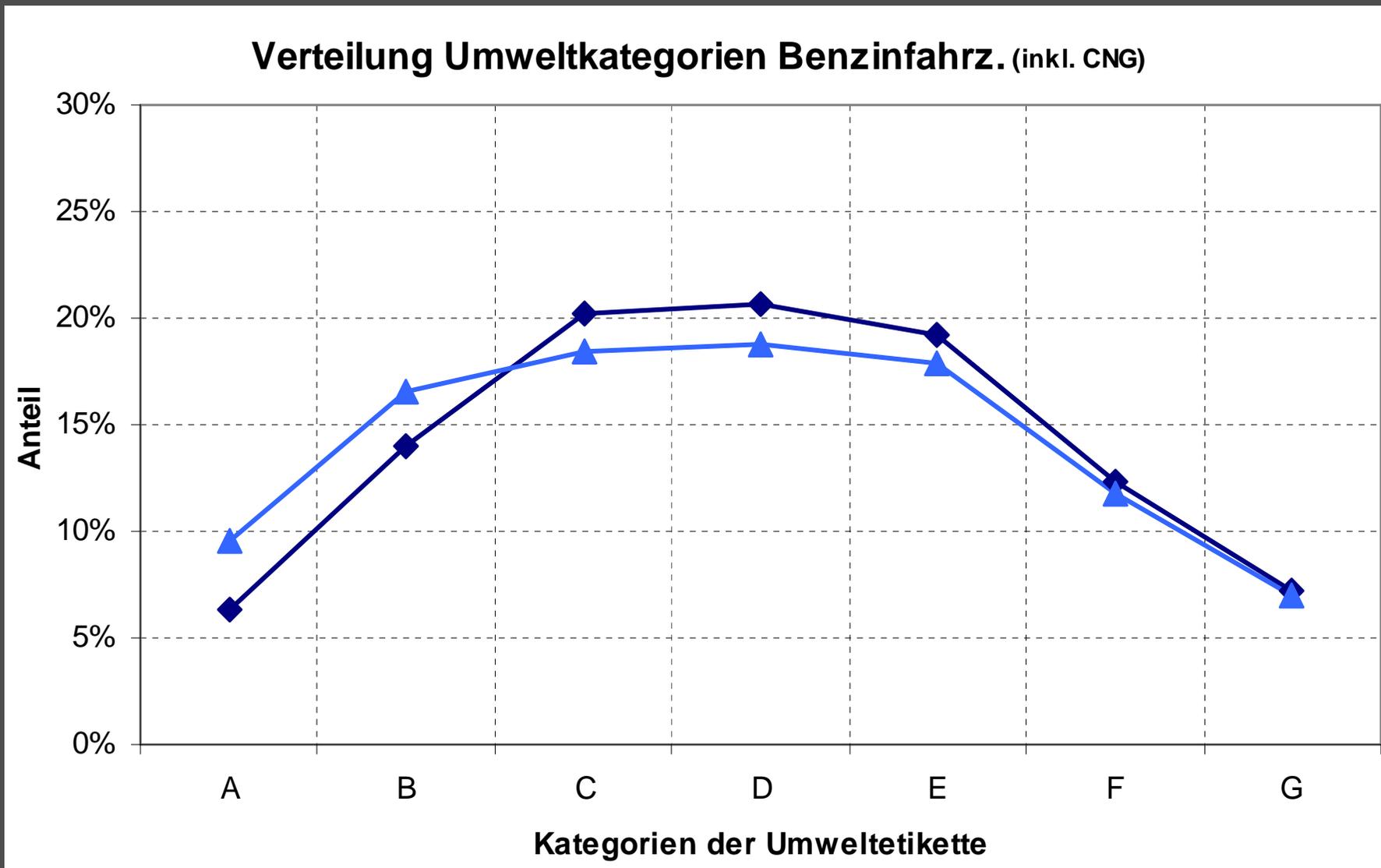
um „bounded  
rationality“  
erweitertes  
Modell



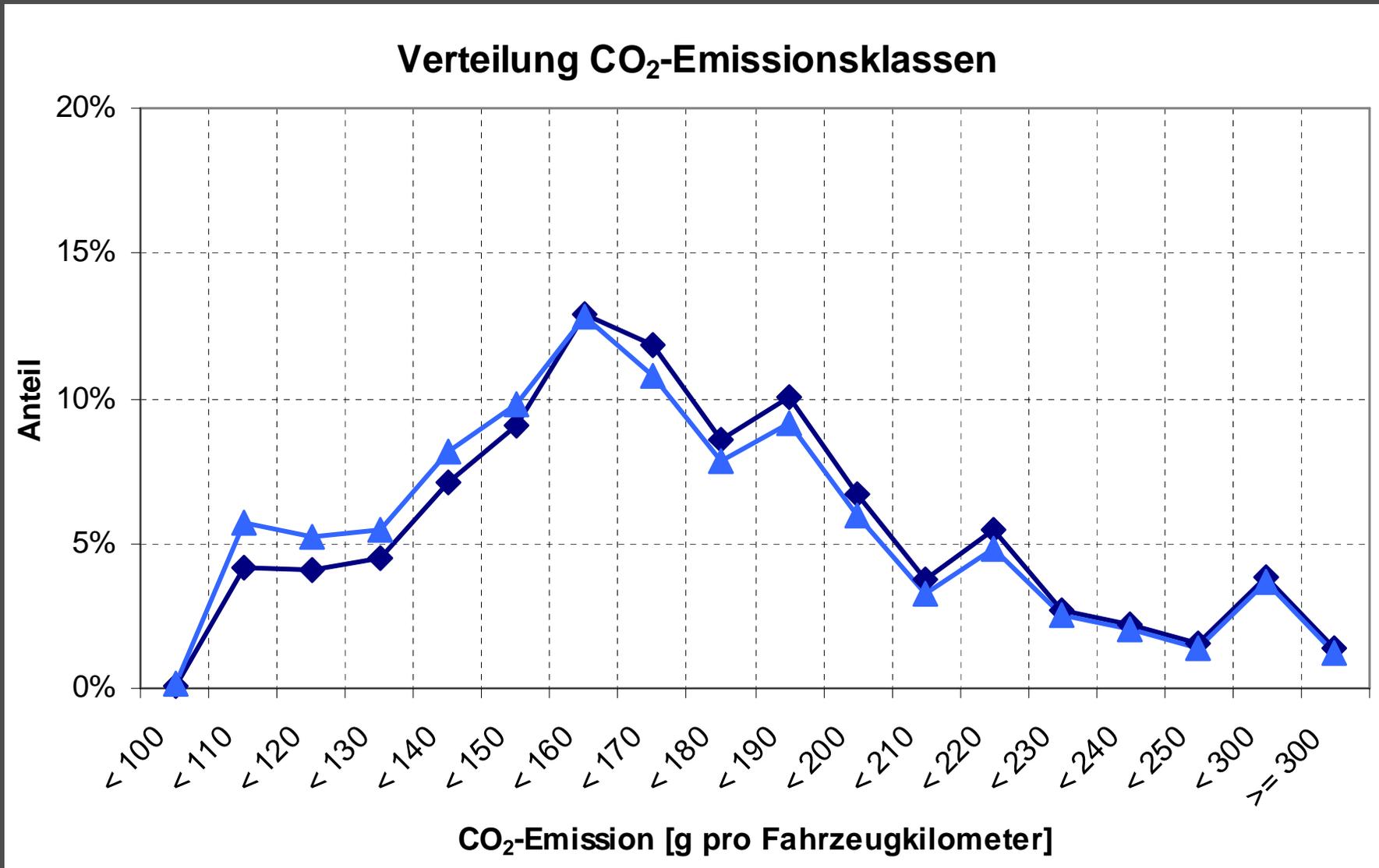
# Kalibrierung

Parameter	sim.car 1.16 ohne Anreizsystem	Marktdaten auto-schweiz 2008
Dieselanteil an Neuzulassungen (%)	33.00%	33.01%
Leergewicht. Mittel Neuzulass. (kg)	1485	1473
Hubraum, Mittel Neuzulass. (ccm)	1946	1908
Verbrauch, Mittel Neuzulassungen (L/100 km)	7.17	7.14
Verbrauch, Mittel Benzin-Neuzul. (L/100 km)	7.48	7.38
Verbrauch, Mittel Diesel-Neuzul. (L/100 km)	6.55	6.65
CO <sub>2</sub> (TARGA-Daten) (g/km)	176.1	175.3

# Beispiel Bonus-Malus



# Beispiel Bonus-Malus



# Beispiel 130g-Strategie

- Neue Dimension: Automarkt für Jahre bis 2015/2020/...
- Je Jahr: Angepasste Angebotsflotte (extern vorgegeben)
- Reboundeffekte werden berücksichtigt!  
(Anpassung Nachfrage an effizientere Neuwagen mit niedrigeren Betriebskosten)



# Fazit

## Vorteile Verhaltenspsychologie:

Keine Überschätzung der Wirkung; kleineres Potenzial; viele Konsumenten „blind“

## Vorteile Geldpsychologie:

Bessere Abbildung Designoptionen und Wirkung auf einzelne Teile des Automarkts

## Vorteile Mikrosimulation:

„Nachbau“ der realen Entscheidungssituation, weniger Annahmen/Vereinfachungen.

Alle verfügbaren Daten können eingebaut werden.

Jede gewünschte Statistik kann aus den Resultat-Rohdaten errechnet werden.

## Fazit:

- Erste Simulation, welche psychologischen Effekte voll quantitativ für Gesamtpopulation verwendet.
- Erste Simulation, welche alle Ansätze vereinigt.
- Gut geeignet für Relativvergleiche (ohne/mit policy intervention)

ETH-Forschungsbericht

[www.ewg-bfe.ch](http://www.ewg-bfe.ch),  
Publikation 270075

**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Institute for Environmental Decisions (IED)  
Natural and Social Science Interface (NSSI)

Report EMDM1223

Bundesamt für Energie (BFE), Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG)

## Lenkungsabgaben zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses der Neuwagenkäufe: Hintergrund, Mechanismen, Prognosen Schlussbericht

Zürich, 1. Nov. 2007

PdH, MM, AP, AH