





## Hybridantriebe

### Ein realistischer Vergleich der Systeme

Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer Universität Karlsruhe (TH)

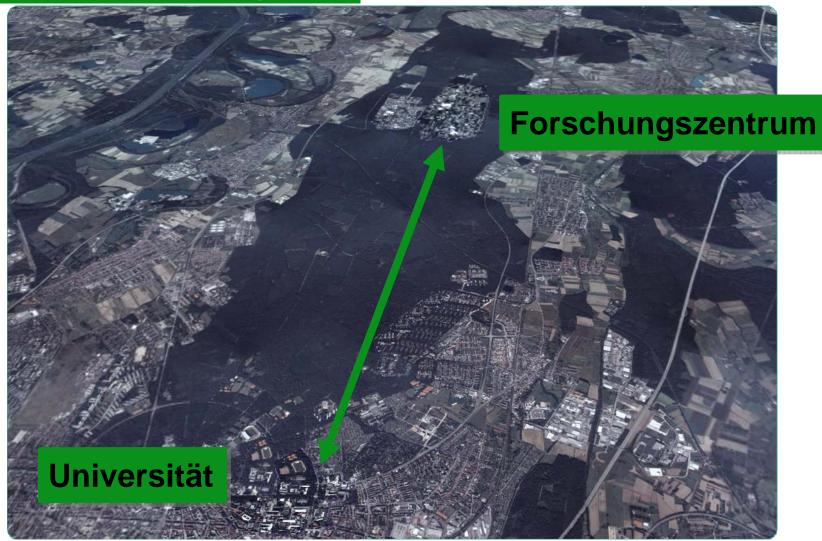
geimer@ima.uni-karlsruhe.de







### Karlsruhe Institute of Technologie, KIT







#### **Einbindung in die Exzellenzinitiative**

## Zentren und Schwerpunkte





Energie

Nano- und mikroskalige Forschung und Technologie

Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik

Klima und Umwelt



Neue und angewandte Materialien

Mobilitätssysteme

Optik und Photonik





- Astrotelichen
- Kondensierte Materie
- Nanowissenschaft
- Mikrotechnologie
- Optik und Photonik
- Angewandte und neue Materialien

Atmosphären- und Klimaforschung
 Katastrophenbeherrschung und
 Risikobegrenzung
 Umweltschnologie und nachhaltige
 urbane Entwicklung

Angewandte Lebenswissenschaften (4

\*Biotechnologie
 \*Toxikologie und
 Ernährungswissenschaft
 \*Gesundheit und Medizintechnik
 \*Zellbiologie

Systeme und Prozesse /

Fluid- und Partikeldynamik
 Chemische und thermische Verfahrens
 Brennstoffe und Verbrennung

erfahrenstet 1k •Systeme und eingebettete Systeme und Mobilität

#### Information, Kommunikation,

\*Kognition und Informationstechnologie
 \*Kommunikationstechnologie
 \*Algorithmen, Software und Systemtechnologie
 \*Organisations- und Servicetechnologie
 \*Hochleistungs- und Gridrechnen
 \*Mathematische Modelle

#### Wechselwirkung mit der Gesellschaft (3)

 Erhaltung des Kulturerbes, europäische Identität und Integration
 Wirtschaft und Unternehmen
 Wechselwirkung von Wissenschaft und Technologie mit der Gesellschaft



















Antriebsstrang

Steuerungstechnik

Simulation







#### **Definition Hybrid**



## Hybridantrieb

#### Internet:

"Die am weitesten verbreitete Hybridvariante ist die Kombination aus Verbrennungsmotor (also Diesel oder Benziner) als Hauptenergiequelle und elektrischer Maschine mit einem elektrischen Speicher in Form einer Batterie, Brennstoffzelle oder SuperCaps."

(http://www.hybrid-autos.info)

=> zusätzliche(r) Elektromotor(en)

+ elektrischer Speicher (i.d.R. Batterie oder Kondensator)

#### **Duden:**

"aus Verschiedenartigem zusammengesetzt, von zweierlei Herkunft" (6. Auflage)

=> System, das aus mindestens zwei Quellen gespeist wird





### **Bedeutung**



	Pkw	Mobile Arbeitsmaschine
Lebensdauer	200.000 km	10.000 h
Kraftstoffverbrauch (spezifisch)	10 €/ 100 km	20 €/ h
Kraftstoffverbrauch (absolut)	20.000€	200.000€
Ersparnis bei 10 % Verbrauchsminderung	2.000 €*	20.000 €*



\* Verhältnis 1:10 auch bei Winger, Tagung Hybridantriebe 2007, Karlsruhe



- Aktuelle Hybridsysteme
- Technische Randbedingungen
- Vergleichsbasis
- Zusammenfassung





#### Radlader

**Downsizing Verbrennungsmotor:** 

**Boost-Betrieb:** 

47 kW -> 36,9 kW

10 kW elektrische Nennleistung

30 kW elektrische Spitzenleistung

**Energieeinsparung:** 

**Start / Stopp Downsizing** Energierückgewinnung **Systemanpassung** 



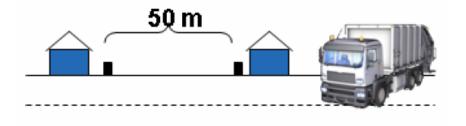


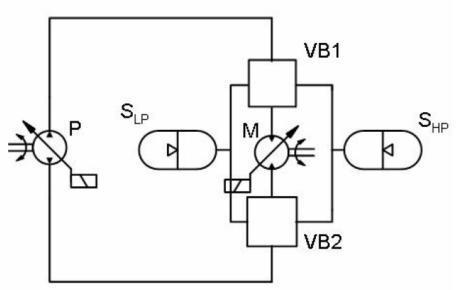


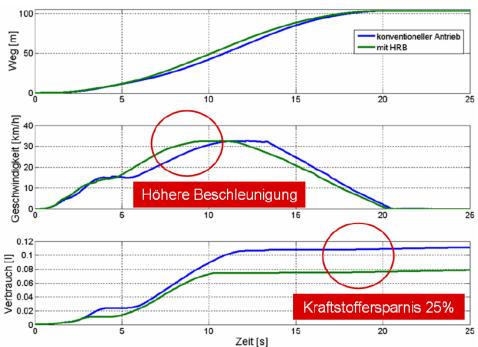
Quelle: Fa. Atlas Weyhausen und Fa. Deutz



### Müllsammelfahrzeug





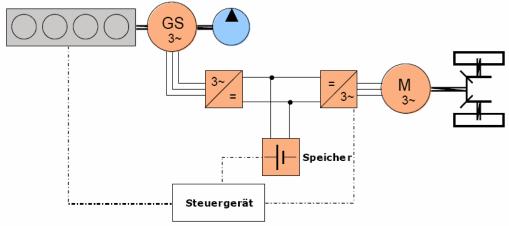






### Stapler





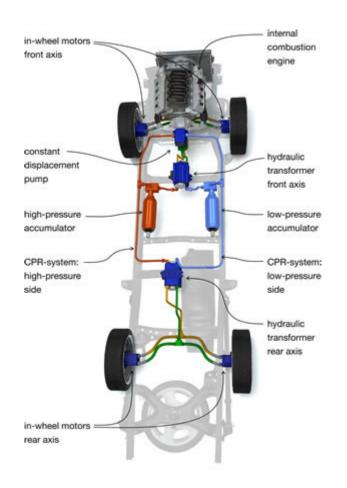


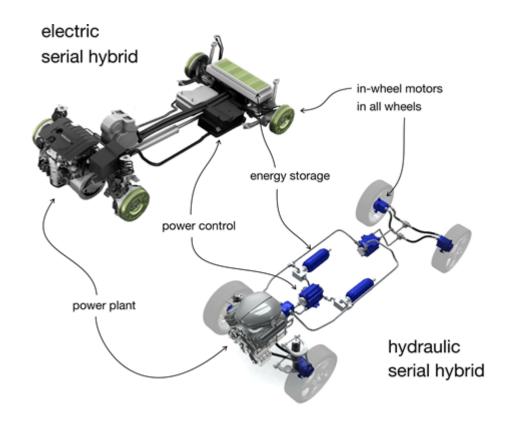
Quelle: Fa. Still, Tagung Hybridantriebe 2007, Karlsruhe



#### **PKW**









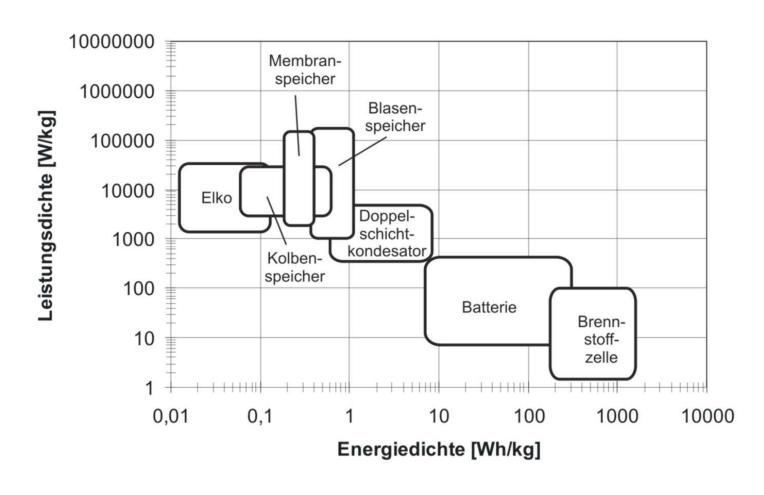


- Aktuelle Hybridsysteme
- Technische Randbedingungen
- Vergleichsbasis
- Zusammenfassung



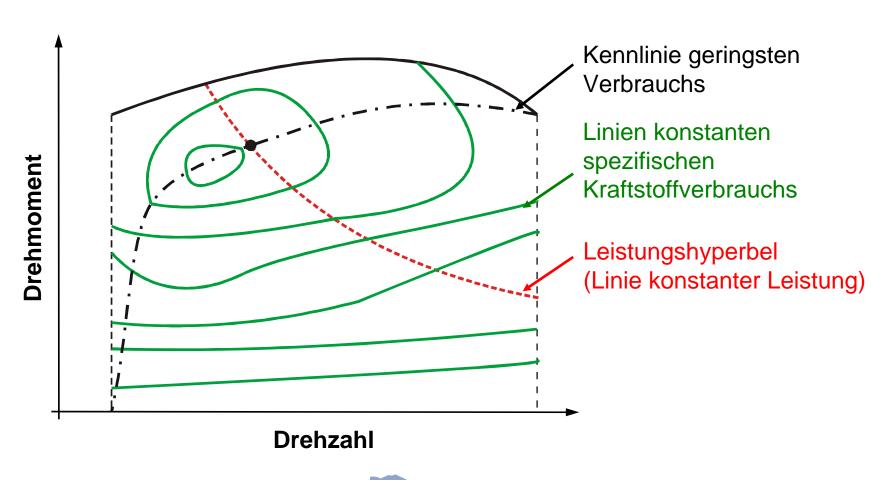


### **Ragone Diagramm**











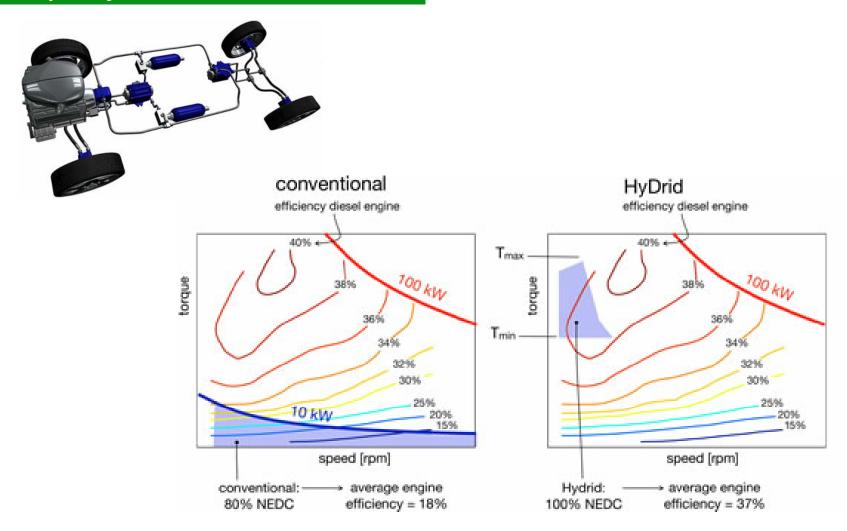


- Aktuelle Hybridsysteme
- Technische Randbedingungen
- Vergleichsbasis
- Zusammenfassung





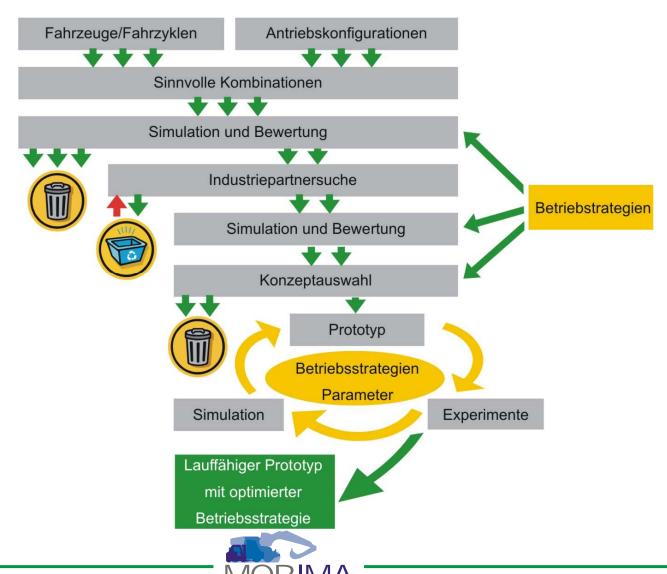
### **Beispiel Hydrid**







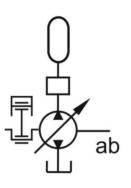
#### Hybridprojekt

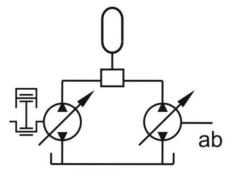


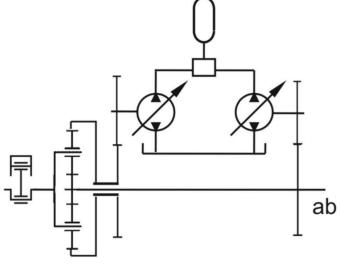
### Antriebsstrangvarianten







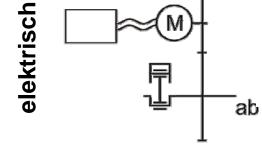


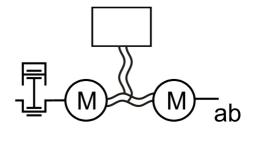


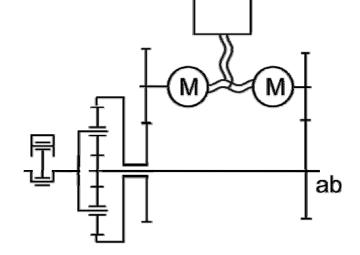
a) parallel

b) seriell

c) leistungsverzweigt



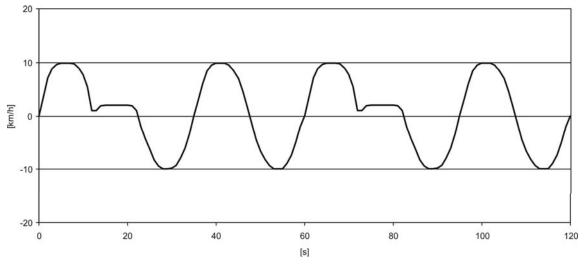




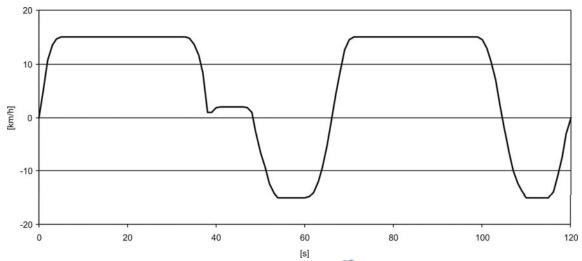




### Zyklus



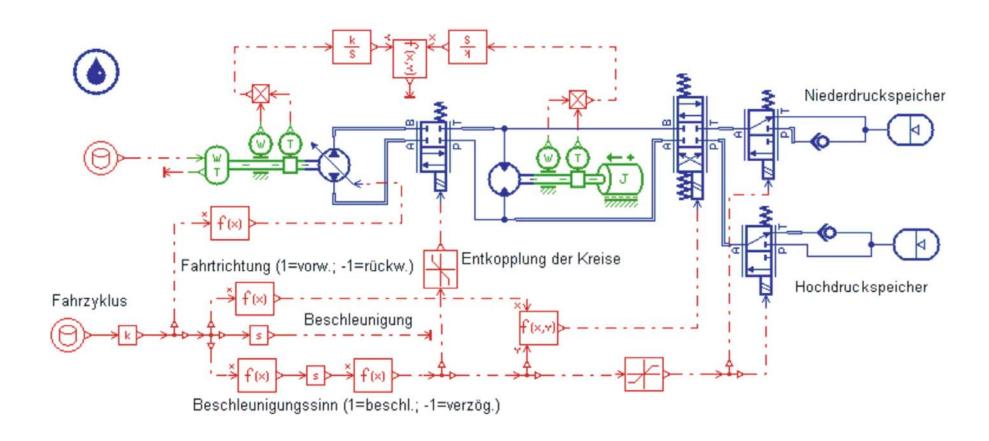
### kurzes Ladespiel



### langes Ladespiel

#### Simulationsmodell

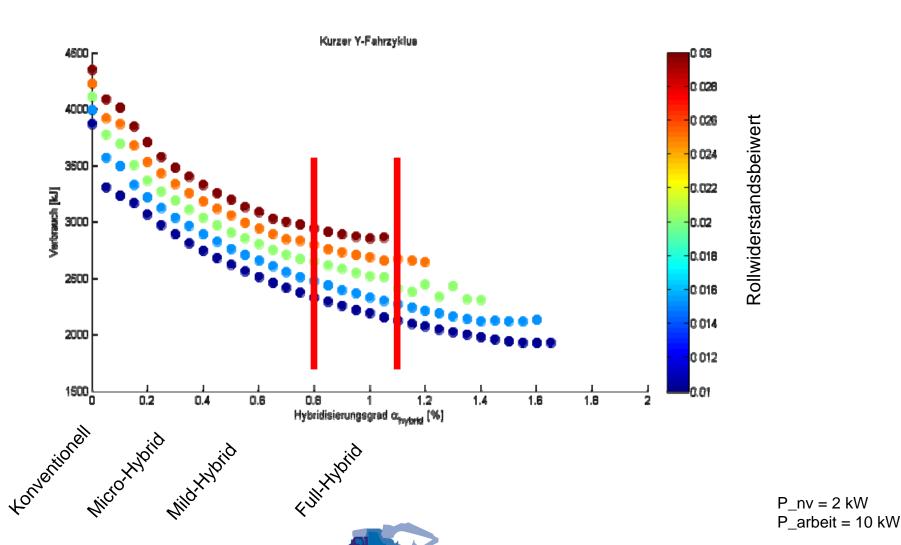








#### **Ergebnisse**

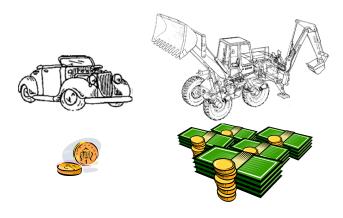




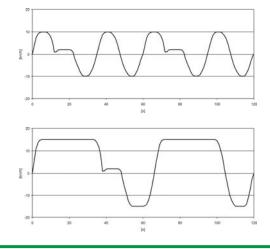
#### Zusammenfassung



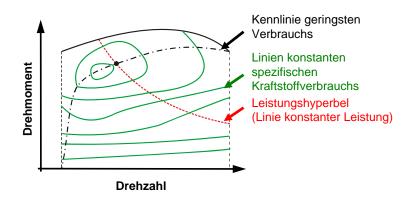
#### Nutzen



#### **Zyklus**



#### Vergleichsbasis



### Speichertechnologie

