



1 Kommunalfahrzeuge stehen im Fokus von HY<sup>2</sup>PE<sup>2</sup>R.

## HY<sup>2</sup>PE<sup>2</sup>R – HYDRAULIC HYBRID FOR EXTENDED ELECTRICAL RANGE

### Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität

Batterie und Range Extender

Sprecher:

Dr.-Ing. Alexander Olowinsky

Kontakt:

Frank Steinert

Fraunhofer IVI

Telefon +49 351 4640-846

Telefax +49 351 4640-803

frank.steinert@ivi.fraunhofer.de

[www.elektromobilitaet.fraunhofer.de/hyper](http://www.elektromobilitaet.fraunhofer.de/hyper)

### Neue Einsatzszenarien für kommunale Fahrzeuge

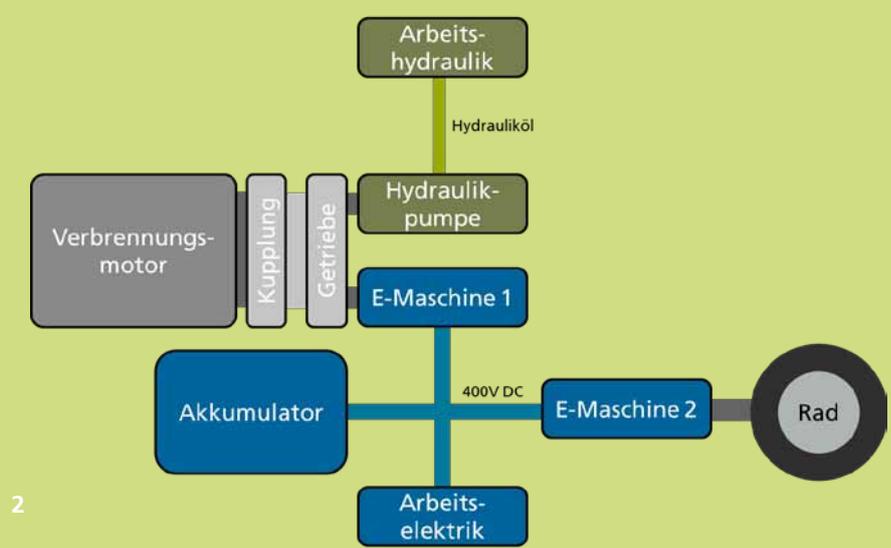
Die Elektromobilität erschließt zunehmend neue Segmente des Fahrzeugbaus. Angefangen von Elektrofahrrädern über Scooter, Pkw und Stadtbusse rücken nun auch Nutz- und Kommunalfahrzeuge in den Fokus der Entwicklung. Gerade in dieser Klasse lassen sich mit elektromobilen Lösungsansätzen einige grundlegende neue Fahrzeugfunktionen und Mehrwerte generieren, die nicht nur Betreibern, sondern auch den Bürgern zugutekommen. Aufgrund der hohen Energiebedarfe und mit den derzeit verfügbaren Speichertechnologien sind rein elektrische Fahrzeuge noch nicht realisierbar. Mithilfe hybrider Ansätze kann der Übergang zu reinen Elektrofahrzeugen eingeleitet werden.

### Das HY<sup>2</sup>PE<sup>2</sup>R-Konzept

HY<sup>2</sup>PE<sup>2</sup>R steht für HYdraulic HYbrid for Extended Electrical Range und beschreibt die Verbindung eines seriellen hybriden Antriebs, bestehend aus

- elektrischem Traktionsmotor (E-Maschine 2)
- Akkumulator
- Verbrennungsmotor mit gekoppeltem Generator (E-Maschine 1)
- hydraulischer Leistungsauskopplung zum Betrieb von hydraulischen Arbeitsgeräten.

Die Systemstruktur ermöglicht eine Vielzahl neuartiger Betriebsmodi, die einen enormen Nutzen hervorbringen.



2

### Rein elektrisches Fahren

Die im Akkumulator gespeicherte Energie gestattet einen rein elektrischen, d. h. emissionsfreien Betrieb. Dies ist z. B. beim Schneeschieben in Wohngebieten am frühen Morgen oder spät am Abend besonders leise. Da der Traktionsmotor (E-Maschine 2) auch generatorisch arbeitet, kann Bremsenergie in den Akkumulator zurückfließen, was einerseits den Bremsverschleiß verringert und andererseits die elektrische Reichweite des Fahrzeugs vergrößert.

### Hydraulischer Betrieb

Mit Öffnung der Kupplung zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe lässt sich die Hydraulikpumpe durch die E-Maschine 1 bedarfsgerecht mit sehr geringer Drehzahl betreiben. Ein solcher Betriebsmodus spart beispielsweise beim Einsatz in einer Hebebühne auf dem Fahrzeug bis zu 80 Prozent der Energie ein und ist zudem besonders geräuscharm.

### Elektrische Arbeitsgeräte

Den aktuellen Stand der Technik bei Kommunalfahrzeugen bilden hydraulisch angetriebene Arbeitsgeräte. Die Hydraulik war bis vor Kurzem konkurrenzlos in Bauraum und Leistungsfähigkeit, wird aber aktuell zunehmend von rein elektrischen Lösungen herausgefordert. Vor allem in Sachen Wirkungsgrad liegt die elektrische Lösung weit vor der hydraulischen. Die elektrischen Antriebe können direkt an den 400 V-

Gleichspannungszwischenkreis des Fahrzeugs angeschlossen werden, benötigen keine Hydraulikleitungen und sind hochdynamisch regelbar. Somit bilden sie die Zukunft im Bereich der Arbeitsantriebe von Kommunalfahrzeugen.

### Konventionelle Hydraulik

Bis zur Realisierung rein elektrisch angetriebener Anbaugeräte ist es notwendig, viele Arbeitsprozesse noch mit konventioneller hydraulischer Unterstützung durchzuführen. Für diesen Fall lässt sich der Antriebsstrang konventionell betreiben. Dabei ist die Kupplung zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe geschlossen und die Hydraulikpumpe wird direkt vom Verbrennungsmotor angetrieben.

### Downsizing des Verbrennungsmotors

Verbrennungsmotoren in konventionellen Kommunalfahrzeugen werden stets für Arbeitsaufgaben ausgelegt, die die maximale Leistung des Motors fordern. Diese Betriebspunkte kommen allerdings während der alltäglichen Nutzung sehr selten vor. Mithilfe des hybriden Ansatzes kann der Verbrennungsmotor nun kleiner dimensioniert werden, da zusätzlich noch Leistung durch Nutzung des elektrischen Teils des Antriebsstranges beigesteuert wird. Das spart Masse und Bauraum und senkt zusätzlich die dynamische Belastung des Verbrennungsmotors, was dessen Schadstoffemission deutlich reduziert.

### Unser Angebot

- Konzeptionen für hybrid angetriebene Kommunalfahrzeuge mit hydraulischen Arbeitsgeräten.
- Systemstruktur mit einer Vielzahl von Betriebsmodi, z. B. rein elektrisches Fahren zur Lärminderung, hydraulischer Betrieb zur Energieeinsparung oder der Einsatz elektrischer Arbeitsgeräte für hochdynamische Regelbarkeit.
- Übergangskonzepte mit konventionell betriebenen Antriebssträngen auf dem Weg zur Realisierung rein elektrisch angetriebener Arbeitsgeräte.