

Perspektiven der Elektromobilität



SAUBERE FLOTTE FÜR UNSER KREFELD

Umweltfreundlich, innovativ und energieeffizient!

Gefördert durch:

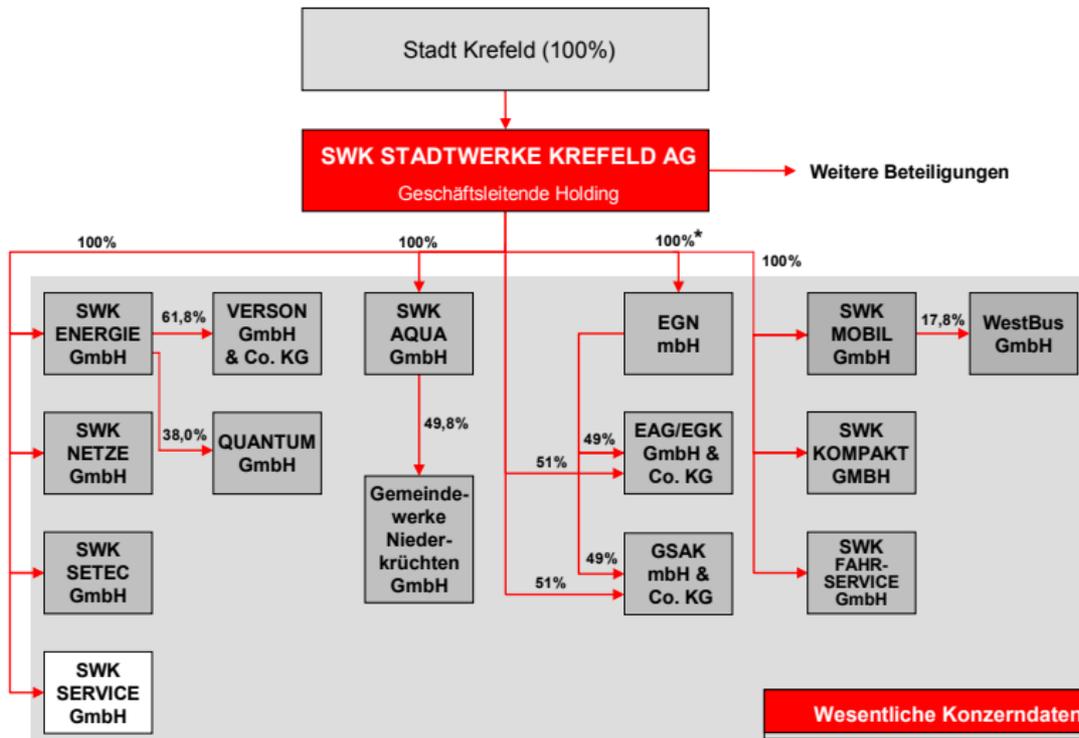


Gefördert durch:
 Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Agenda

- Elektromobilität – technischer Hintergrund
- Überblick Saubere Flotte im SWK-Konzern
- Verwendung der Elektromobilität im SWK-Konzern
 - Straßenbahn
 - Hybrid-Busse
 - Hybrid-Abfallsammelfahrzeuge
 - Elektro-PKW
- Ausblick / Nutzen und Erfahrungen



□ Gesellschaften derzeit nicht operativ tätig

* Erwerbsgesellschaft vorgeschaltet

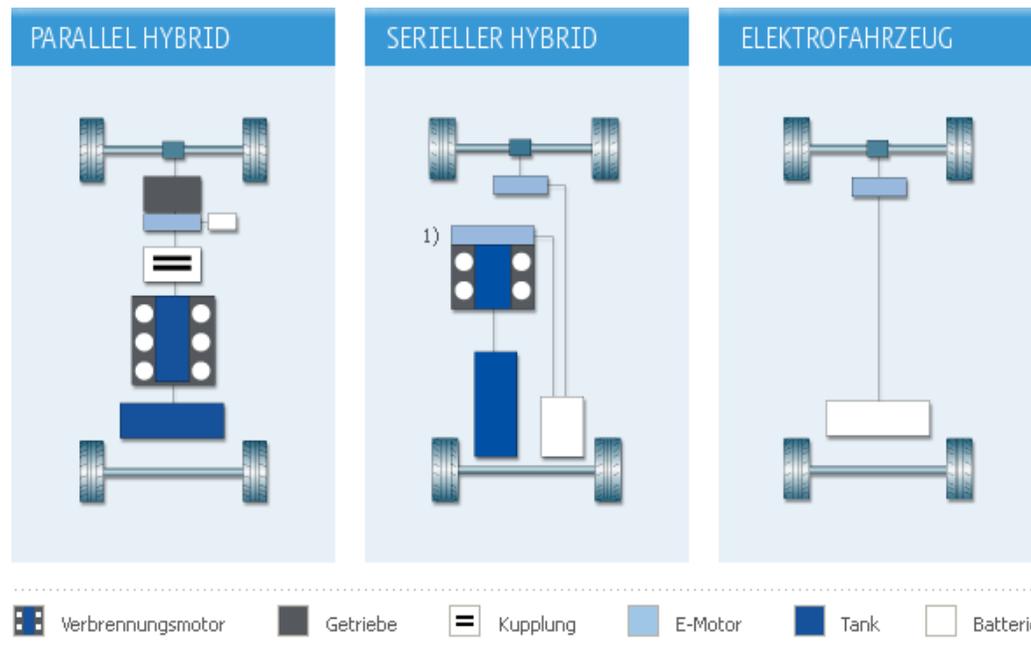
Wesentliche Konzerndaten 2009

- Umsatz: 1.010 Mio. €
- Mitarbeiter: 2.124
- Bilanzvolumen: 739 Mio. €

Elektromobilität – technischer Hintergrund

Elektromobilität untergliedert sich in Hybrid- und Elektrofahrzeuge.

Übersicht Technik*



1) Generator

- **Parallel Hybrid:**
Ein Elektromotor unterstützt den Verbrennungsmotor (z.B. beim Anfahren), kann das Auto aber auch über kurze Strecken allein antreiben.
- **Serieller Hybrid:**
Nur der Elektromotor treibt die Räder an. Ist die Batterie leer, springt der Verbrennungsmotor an und erzeugt über einen Generator Fahrstrom.
- **Elektrofahrzeug:**
Das Fahrzeug fährt nur mit Strom aus der Batterie. Die einzige Energiequelle ist die Ladestation.

Überblick Saubere Flotte im SWK-Konzern

Die SWK verfolgt das Ziel, zur Entlastung der Innenstadt von Krefeld mit Feinstaub und CO₂ beizutragen.

Hybrid-Busse (4 + 2 + 4 Stk.)

- Verringerte Lärmemission, da Ein- und Ausfahren der Haltestellen über E-Antrieb
- Bis zu 30% CO₂-Einsparung (rd. 140 t Einsparung in KR*)
* bei 2,65kg CO₂ pro Liter Diesel
- Bis zu 90% verringerte Feinstaubbelastung



Elektrofahrzeuge (2 Stk.)

- Emissionslos / geräuscharm
- Aufladung erfolgt über 2 Strom-Ladesäulen der SWK
- Zugang der Ladesäulen öffentlich nutzbar



Hybrid-Abfallsammler (4 Stk.)

- Nutzung innerhalb Krefeld bei der Abfallsammlung der GSAK
- Bis zu 30% weniger Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen
- Verringerung der Lärmemission auf 91 db(A) ggü. 106 db(A)

Niederflurstraßenbahn (19 Stk.)

- ÖPNV auf der Schiene gehört zu den umweltfreundlichsten Mobilitätsangeboten
- Massentransportmittel

Verwendung der Elektromobilität im SWK-Konzern

- Straßenbahn -



Die Krefelder Straßenbahnen werden ausschließlich über Strom betrieben und bilden somit den Ursprung der Elektromobilität in Krefeld.

- Die "Krefelder Straßenbahn Aktiengesellschaft" hat bereits im Jahre 1900 mit der Elektrifizierung der Straßenbahnstrecken begonnen.
- 2009 wurden 41,3 Mio. Fahrgäste mit den Straßenbahnen und den Bussen transportiert
- 2010 sind 19 neue Niederflurstraßenbahnen in Krefeld im Einsatz
- Vorteile der Niederflurstraßenbahnen für den Kunden
 - Geringe Einstiegshöhe ohne Trittstufen
 - Behinderten- und Kinderwagengerecht
 - Durchgängige Stufenlosigkeit
 - Mehr Geräumigkeit und Sitzkomfort
 - Erhebliche Verringerung der Fahrgeräusche (Kurvenschmierung, Schienenkopfbehandlungsanlage)



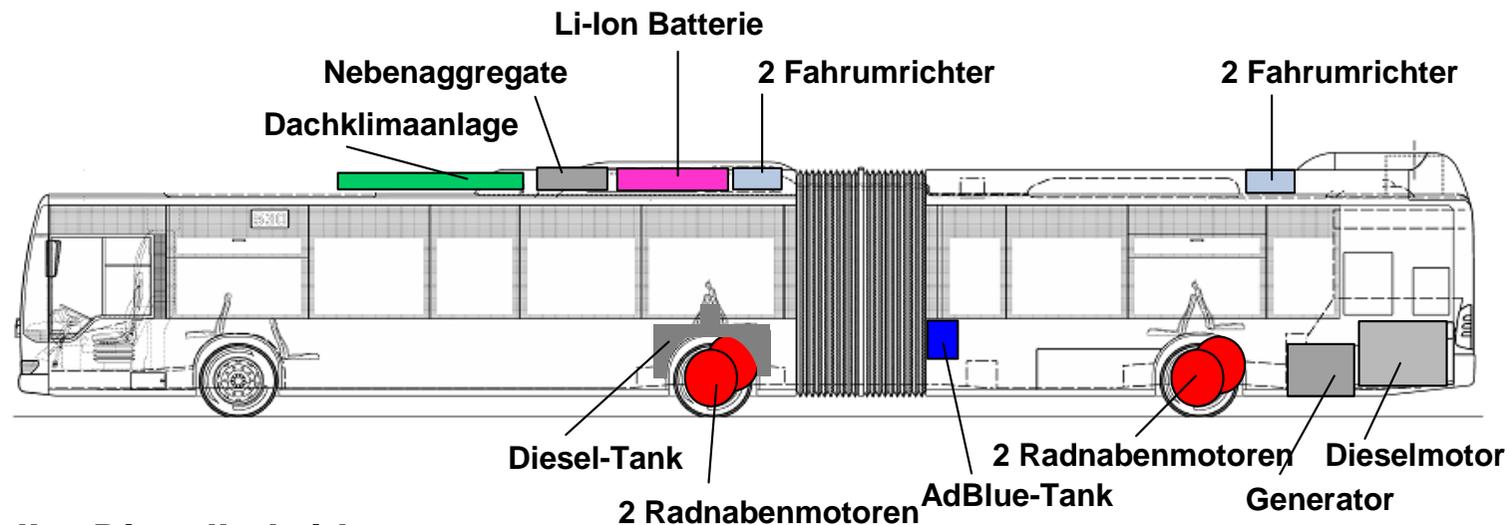
Verwendung der Elektromobilität im SWK-Konzern

- Hybrid-Busse -



Der Hybrid-Bus arbeitet mit serieller Hybrid-Technik und kann den Kraftstoffverbrauch deutlich verringern.

Aufbau des Hybrid-Busses

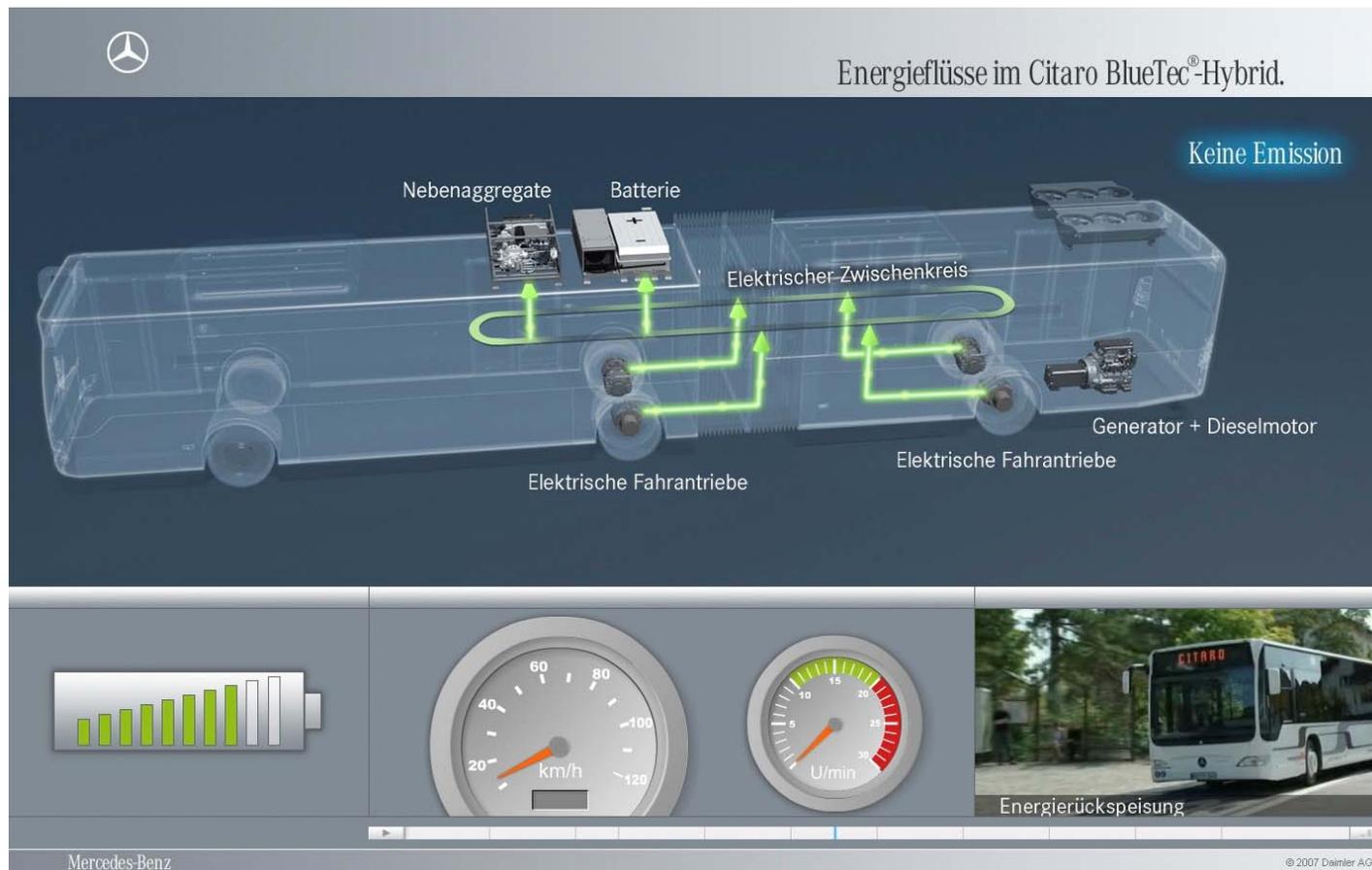


Serieller Dieselhybrid

- „Downsizing“: 12 l (240 kW) zu 5 l (160 kW)
- Generatorleistung: 140 kW
- 4 Radnabenmotoren mit insg. 320 kW Antriebsleistung stufenloser Kraftübertragung
- Energiespeicher: Li-Ion Batterie (26 kWh; 350 kg)
- Verbrauchseinsparung: 20 - 30%
- Max. Drehmoment: 810 Nm

Beispiel der Funktionsweise eines mit Serieller-Hybrid Technik betriebenen Busses (2/3).

Energierückspeisung



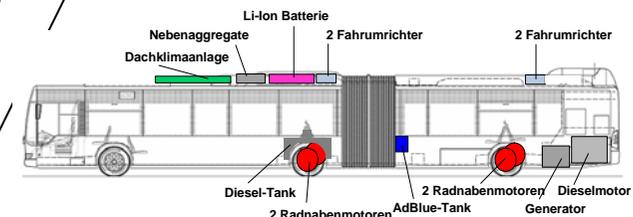
ÖPNV ist DIE umweltfreundliche Mobilitätsalternative zum Auto und muss daher selbst umweltfreundlich sein.

Projekt „Hybrid-Busse in Krefeld“

Projekthalt:

- Zusammenarbeit mit dem VRR, anderen Verkehrsbetrieben, Busherstellern, TÜV Nord sowie dem Institut für Kraftfahrzeugwesen (ika) der RWTH Aachen
- Sammlung und Auswertung von Erfahrungen mit den Hybrid-Bussen im realen Betrieb, unter Alltagsbedingungen und Simulationen, insb. beim Treibstoffverbrauch, Lärmemissionen
- Einsatzgebiet der SWK Hybrid-Busse ist die Krefelder Innenstadt (Linien 051 und 057)
 - Linien mit starker Auslastung
 - Kurze Haltestellenabstände / Taktzeiten
 - Schülerverkehr
- Einhaltung des Luftreinhalteplans / Umweltzonen in Krefeld und Nachbarstädten (sensible Zonen: Bushaltestelle, Ampeln/ Kreuzungen, Fußgängerzonen, Betriebshof)

Ziel ist eine deutliche Reduzierung von Lärm, CO₂-Ausstoss und Kraftstoffverbrauch im Krefelder ÖPNV.



Projekt wird durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung gefördert.

Verwendung der Elektromobilität im SWK-Konzern

- Elektro-PKW -



Der Fiat Fiorino ist ein Elektro-Kleintransporter, der sich als Servicefahrzeug für Fahrten im Außendienst eignet.



Fahrzeugeckdaten

Elektromotor	15-30 kW
Batterie (Li-Polymer)	20,7 kWh
Ladezeit	3 Stunden
Reichweite	120 km
Max. Geschwindigkeit	100 km/h
Nutzlast	400 kg

SWK-Mitarbeiter sind künftig mit zwei Elektrofahrzeugen vom Typ Fiat Fiorino emissionsfrei in Krefeld unterwegs.

Projekt „Elektrofahrzeuge in dienstlicher Nutzung“

Projekthalt:

- Sammlung von Erfahrungen mit Elektrofahrzeugen im realen Betrieb und unter Alltagsbedingungen in KR (SWK-Zählerableser und Säuberungs-Team)
- Errichtung von zwei öffentlichen Ladestationen auf dem SWK-Gelände (St. Töniser Str. 124 und 270)
- Mitarbeiter führen ein Fahr-Tagebuch zur wissenschaftlichen Auswertung der Erfahrungen („Tank“-Erfahrungen, Fahrgefühl, Reichweite, ...)
- Aufzeigen von Hemmnissen und Motivationen hinsichtlich potenzieller E-Mobilitäts-Anwender
 - Was bedeutet E-Mobilität in der Praxis für den Fahrer?
 - Welche positiven und negativen Erfahrungen werden vom Fahrer gemacht?



Ziel ist die Abbildung der Alltagstauglichkeit von Elektrofahrzeugen im Arbeitseinsatz und die langfristige Verringerung der Lärm- und CO₂-Emissionen in Krefeld.

Projekt wird in Zusammenarbeit mit dem RWE durchgeführt; Projekt wird durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung gefördert.

Verwendung der Elektromobilität im SWK-Konzern

- Hybrid-Abfallsammler -

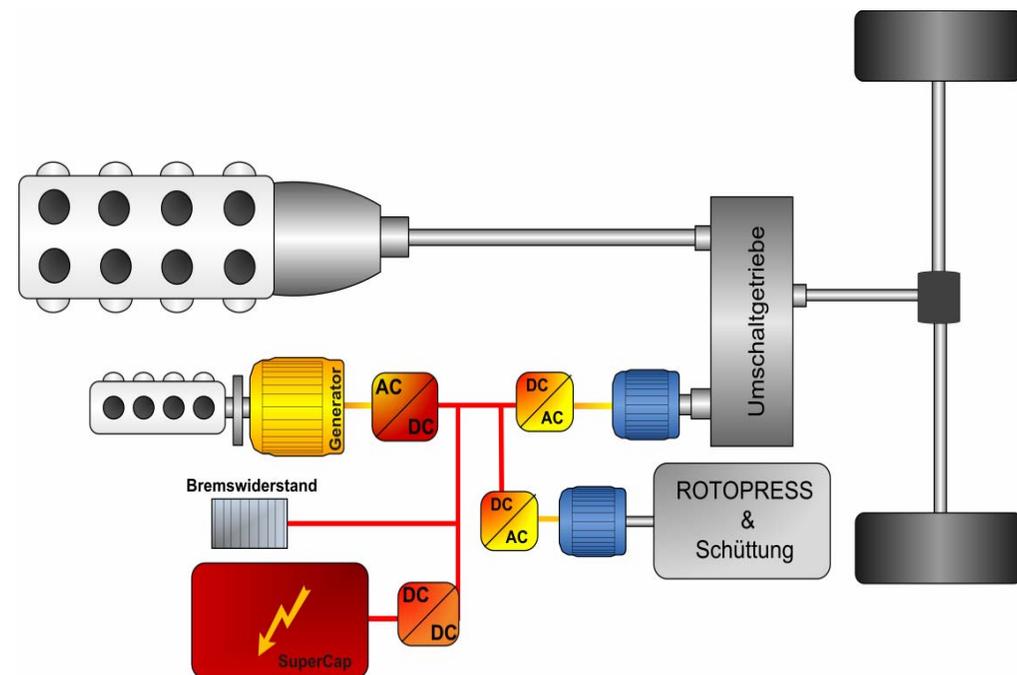


Das „Dualpower“-Abfallsammelfahrzeug kann zu 100% elektrisch betrieben werden.

Funktionsweise des Hybrid-Abfallsammlers



- Einsatz im Sammelbetrieb
- Generatorset: 38 kW
- E-Fahrmotor: 80 kW
- Vmax: 25 km/h
- bis zu 30 % Kraftstoffeinsparung
- bis zu 70 % Geräuschreduktion



Quelle: ika, RWTH Aachen

Die gesamte Müllentsorgung im Stadtkern von Krefeld soll zukünftig mit vier Hybridsammlern erfolgen.

Projekt „Hybridabfallsammler in Krefeld“

Projekthinhalte:

- Sammlung von Erfahrungen mit den Hybridfahrzeugen im realen Betrieb und in Alltagsbedingungen
- Gegenüberstellung und Vergleich zu Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb
- Gewinnung von Erkenntnissen im realen täglichen Einsatz unter gleichen Rahmenbedingungen in Hinblick auf
 - die Fahrzeugverfügbarkeit
 - den Langzeiteinsatz
 - den Treibstoffverbrauch
 - die Lärmemissionen
- Untersuchungsgebiet: Schwerpunkt ist die Innenstadt von Krefeld



Ziel ist eine deutliche Reduzierung von Lärm, CO₂-Ausstoß und Kraftstoffverbrauch bei der haushalts-nahen Abfallerfassung in Krefeld.

Projekt wird durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung gefördert

Ausblick / Nutzen und Erfahrungen

Elektromobilität wird künftig die wesentliche alternative Antriebstechnologie neben dem Verbrennungsmotor sein.

Perspektiven für Krefeld und SWK

- Umweltfreundliche Aufgabenerfüllung (Abgas- und Emissionsfrei)
- Reduzierung der CO₂-Emissionen, Feinstaub und Lärmbelastigungen
- Einhaltung Luftreinhalteplan / Umweltzonen in Krefeld und Nachbarstädten
- Steigerung der innerstädtischen Attraktivität
- Positiver Imageeffekt für Krefeld und SWK (innovativ und klimafreundlich)
- Hohe Akzeptanz & Fahrgastzahlen
- Sammeln erster Erfahrungen auf dem Gebiet der Elektromobilität, um künftigen Kundenwünschen gewachsen zu sein
- Auf- und Ausbau eines neuen Geschäftsfeldes in einem neuen Markt

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



SAUBERE FLOTTE FÜR UNSER KREFELD

Umweltfreundlich, innovativ und energieeffizient!

Gefördert durch:

