

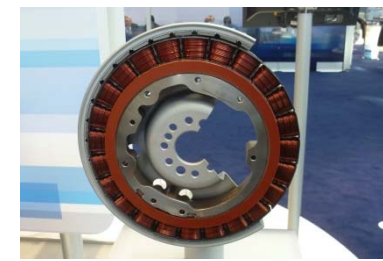


DER TRAILER ALS MINIKRAFTWERK

ECO Vision E

Bernhard Rossenbach

Ludwigsburg, 24. – 25. September 2013



BPW – PARTNER FÜR WIRTSCHAFTLICHKEIT



Spezialist für Fahrwerksysteme



- Systempartner für die Fahrzeughersteller



- Mobilitätspartner für die Fahrzeugbetreiber

Spedition



Fachwerkstatt



AGENDA

Der Trailer als Minikraftwerk

- Zielsetzung
- Konzeptstudie
- Ergebnisse
- Nächste Herausforderungen



ZIELSETZUNG

Entwicklung einer Konzeptstudie



Der energieautarke Trailer



Rahmenbedingungen:

- Die Energie, die im Trailer verbraucht wird, wird im Trailer erzeugt.
- Die Energieerzeugung führt nicht zu einer Erhöhung des Energiebedarfs im Motorwagen.
- Das Konzept basiert auf heute verfügbaren Komponenten, die sich im Trailer wirtschaftlich abbilden lassen.
- Die Lösung ist in heutige Fahrzeuge integrierbar oder sogar nachrüstbar.
- Keine neuen Schnittstellen zum Motorwagen notwendig.

KONZEPTSTUDIE

Der energieautarke Trailer



KONZEPTSTUDIE

Unterschiedliche konzeptionelle Grundansätze für den Trailer

Hohe Leistungsklasse

(2 – 5 kNm relevant für die Abbremsung)

- + hohes Potential für die Energierückgewinnung
- + Reduzierung des Bremsenverschleiß
- Teure und schwere Komponenten
- Speicherung und Verteilung der schnell anfallenden hohen Energiemengen
- hohe Komplexität des Systems z.B. durch Wasserkühlung
- Regelung Energierückgewinnung vs. konventionelle Bremse (Notbremsung)
- Zulassung des Systems im Straßenverkehr (Master - Slave)

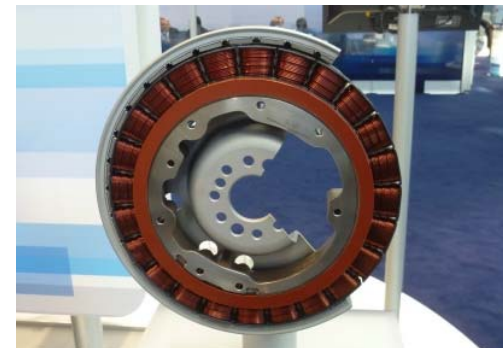


* Achsantriebsmodul für Stadt- und Flughafenbusse von ZIEHL-ABEGG

Geringe Leistungsklasse

(50 – 200 Nm nicht relevant für die Abbremsung)

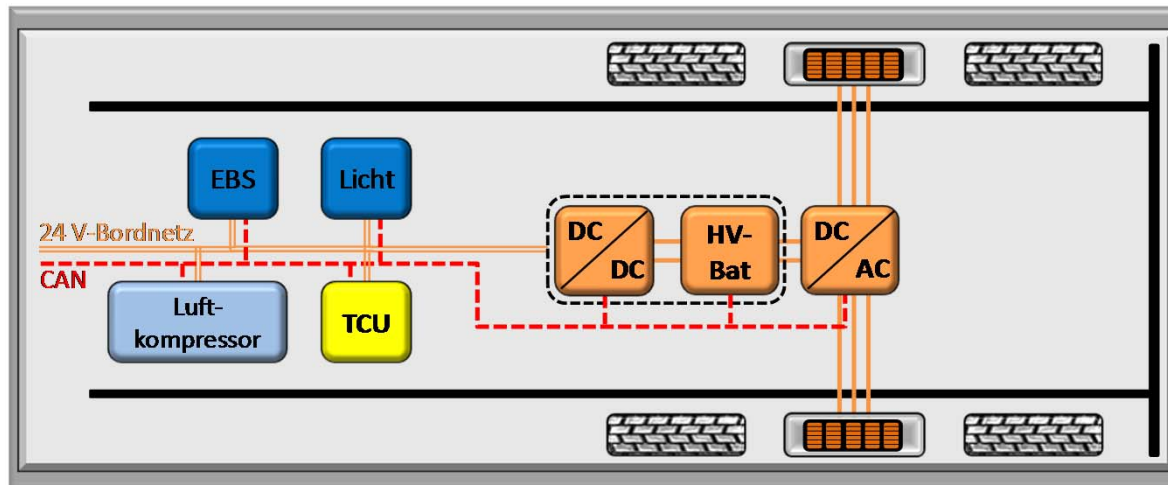
- + Verfügbare Komponenten aus dem PKW Hybrid Segment
- + max. Bremsmomente nicht steuerungs- und genehmigungsrelevant
- + Keine Wasserkühlung
- + Energieströme beherrschbar
- geringeres Potential für die Energierückgewinnung



KONZEPTSTUDIE

Der energieautarke Trailer

Auslegung des Systems

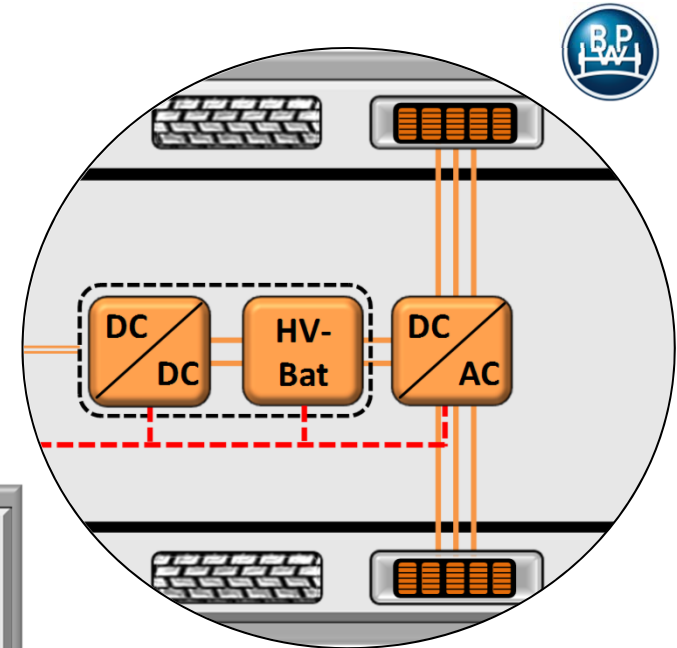
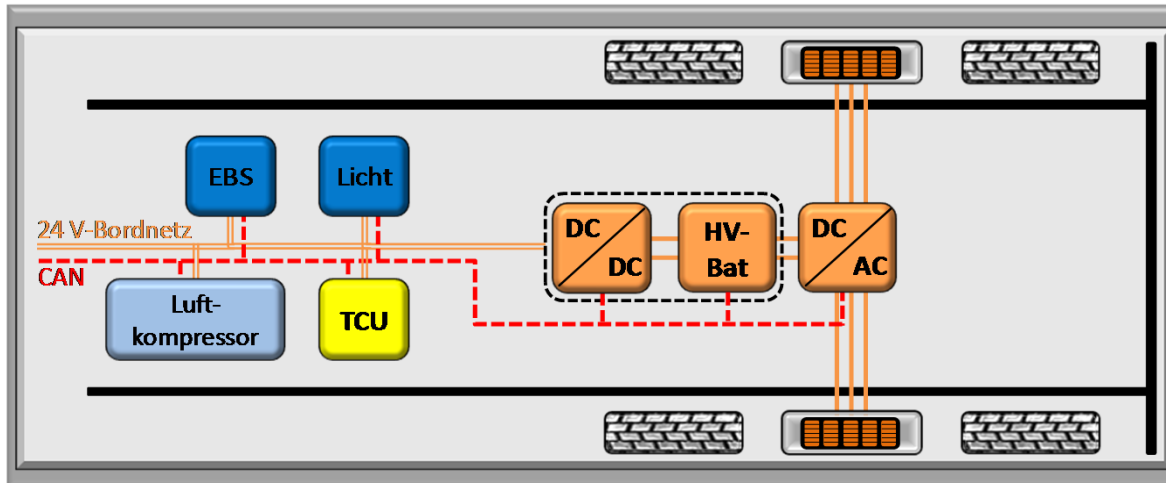


KONZEPTSTUDIE

Der energieautarke Trailer

Auslegung des Systems

- Leistungselektronik



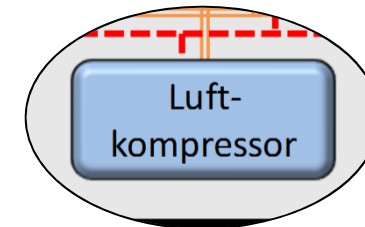
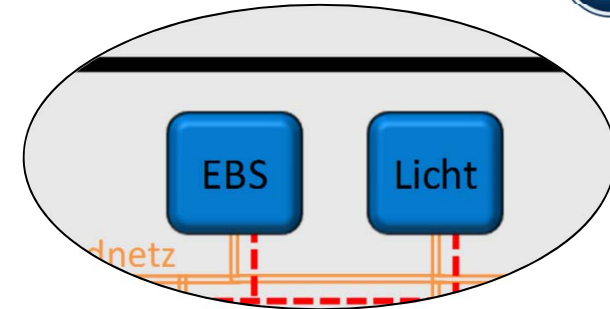
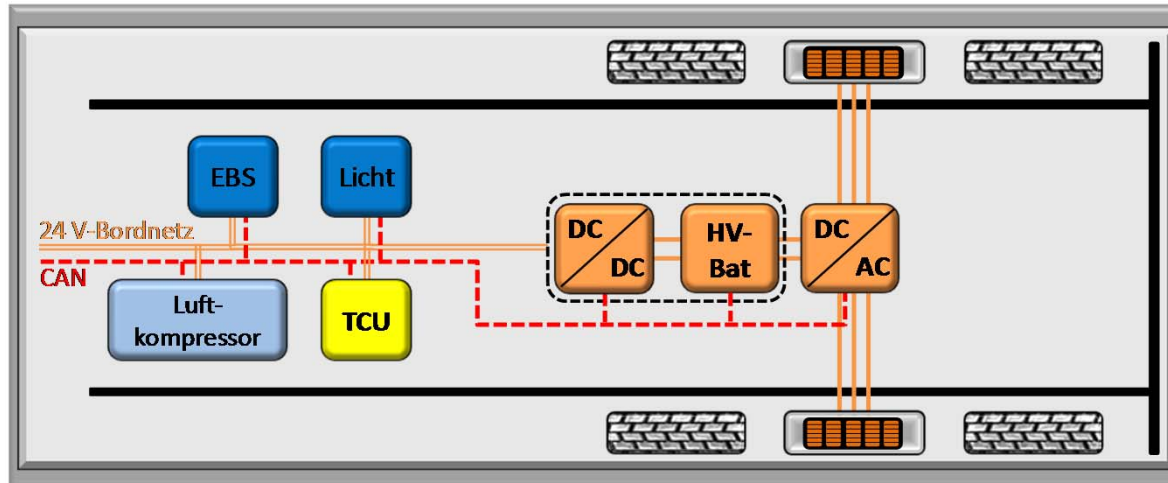
- Generatoren:
2 x 5 kW, Drehmoment 100 Nm
Luftkühlung
- Spannungsumrichter:
AC/DC 400V / 100V
Kühlung durch Konvektion und
Wärmeleitung
- HV Batterie (Lithium-Ionen-Technologie)
nutzbare Energie 2kWh
Gesamtkapazität 2,7 kWh
ins Gehäuse integriert:
Spannungswandler DC/DC 100V/ 24V
BMS (Batteriemanagementsystem)

KONZEPTSTUDIE

Der energieautarke Trailer

Auslegung des Systems

- Verbraucher



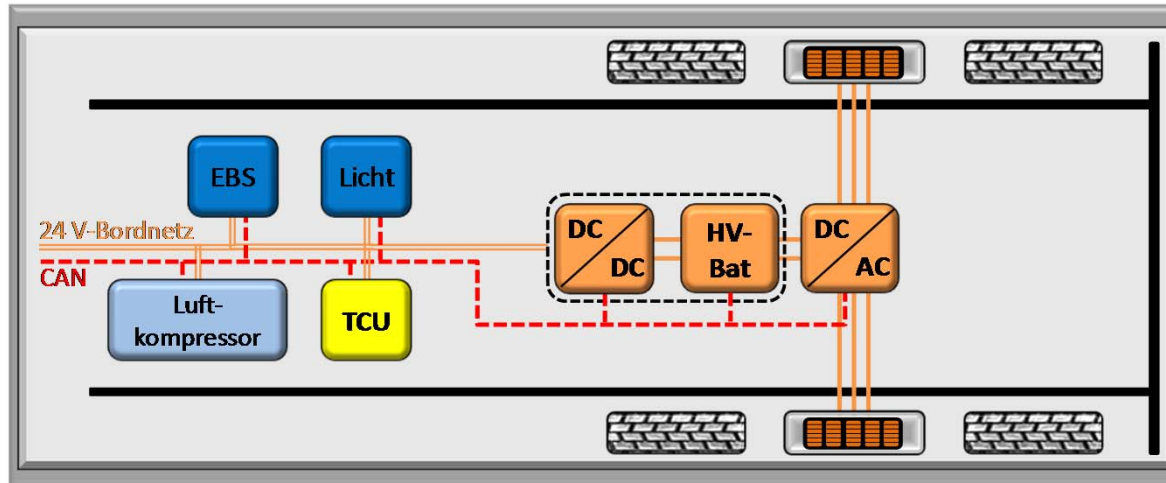
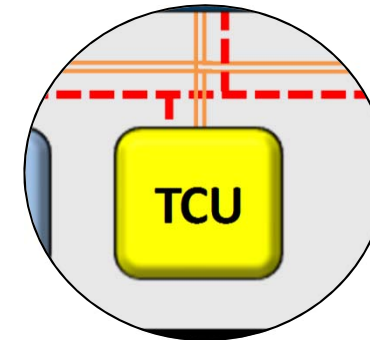
- Beleuchtung
- Elektronisches Bremssystem
- Luftkompressor
2 kW, 10 bar
Förderleistung 200l/min

KONZEPTSTUDIE

Der energieautarke Trailer

Auslegung des Systems

- Steuerung



- TCU
Trailer-Control-Unit
Zentrale Steuereinheit zur
Umsetzung der Einschaltstrategie
sowie des Energiemanagements

KONZEPTSTUDIE

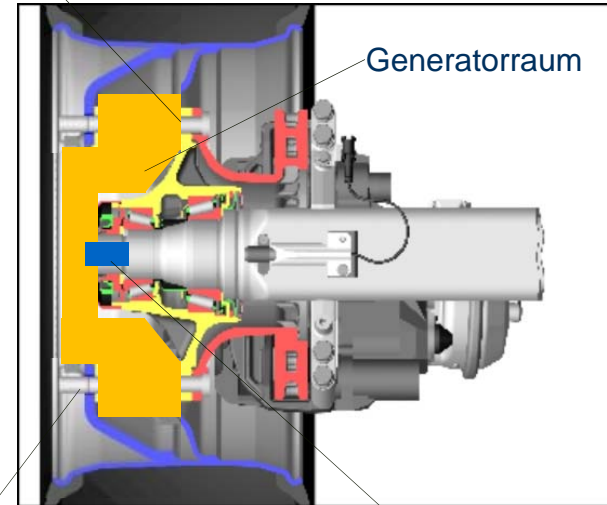
Der energieautarke Trailer

Integration ins Fahrzeug

Nutzung des Bauraums ET0 zu ET120

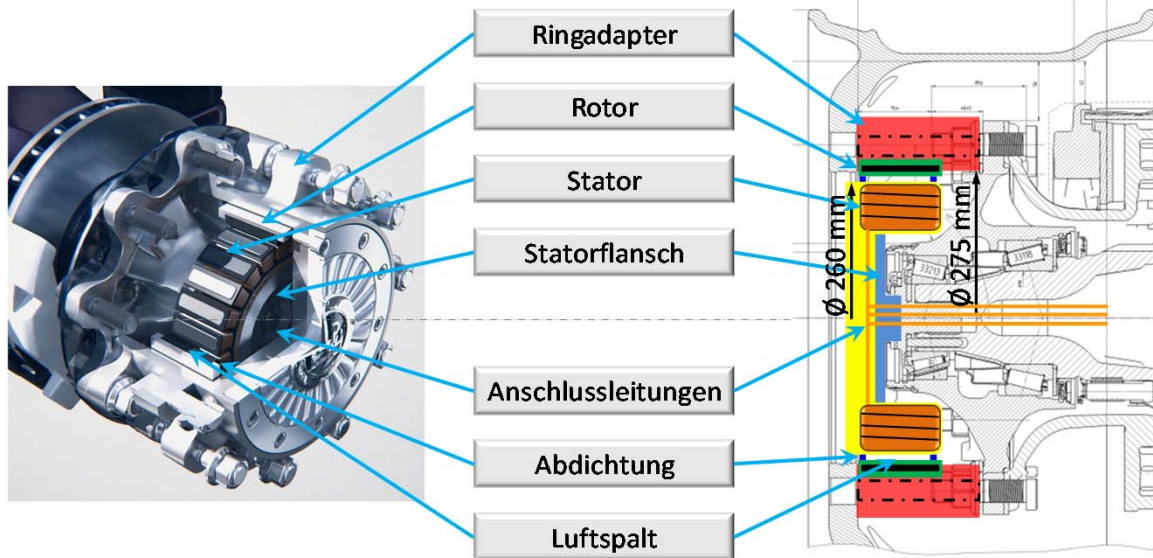


Radanschluss ET0



Radanschluss ET120

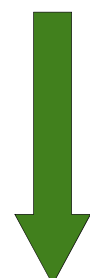
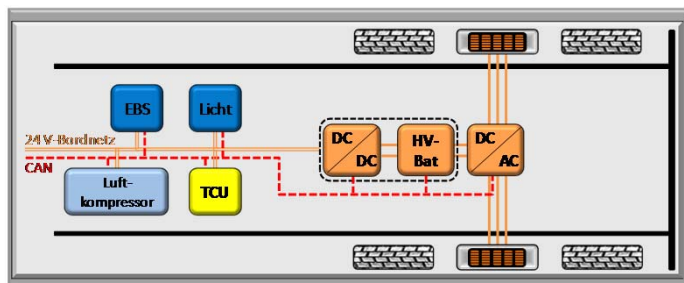
Arretierung
am Achsschenkel



KONZEPTSTUDIE

Der energieautarke Trailer

Gewichtsneutral



Ca. 240 kg Mehrgewicht durch Zusatzkomponenten

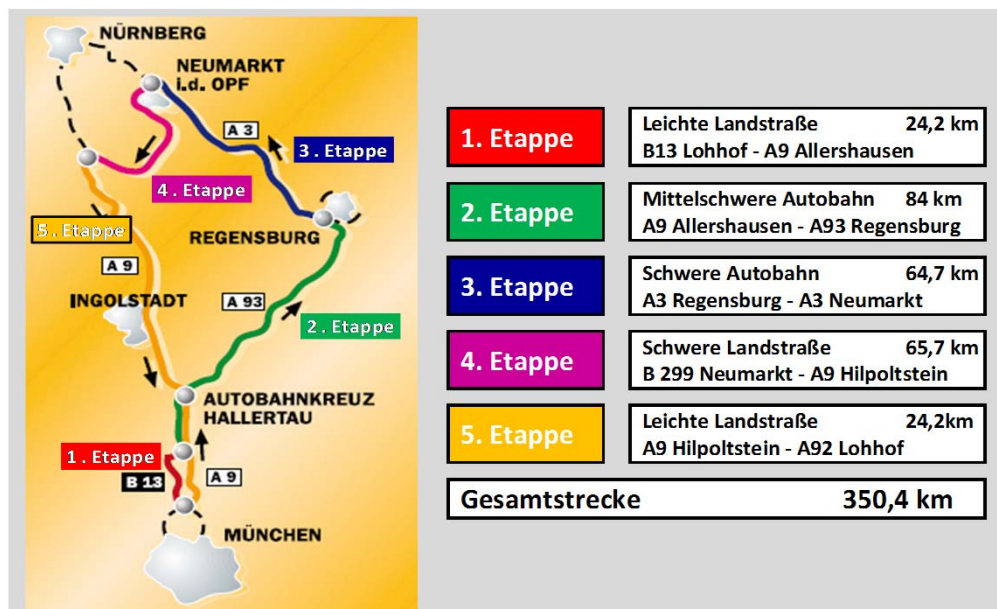
240 kg Gewichtsreduzierung durch die Verwendung von GFK

KONZEPTSTUDIE

Der energieautarke Trailer

Ermittlung der Kenndaten im Fahrversuch

Referenzstrecke*



Kenndaten aus dem Fahrversuch

- Retardereinsatz
- Gaspedalstellung
- Bremsdruck im Trailer
- Durchflussmenge / Luftfederdruck
- Stromverbrauch
- Geschwindigkeit
- Kraftstoffverbrauch

* VerkehrsRUNDschau – Wochenmagazin für Transport und Logistik

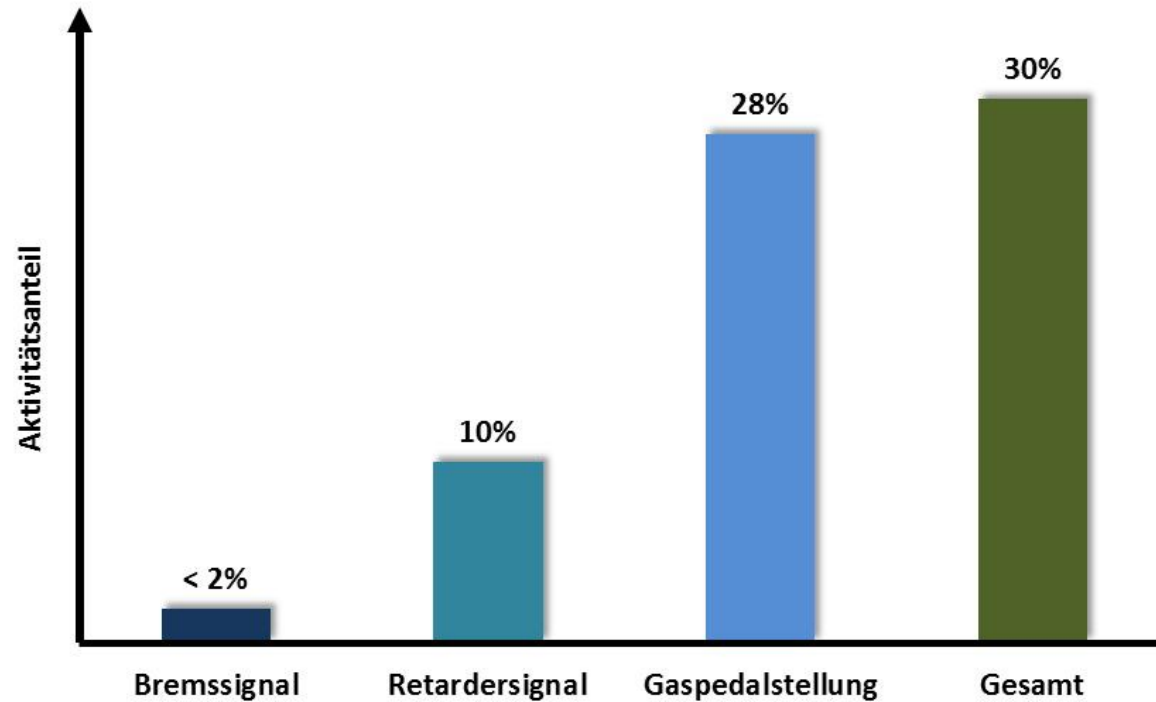
KONZEPTSTUDIE

Der energieautarke Trailer



Welche Fahrsituation kann zur Energierückgewinnung genutzt werden.

⇒ **Einschaltstrategie**



⇒ Um ein ausreichendes Rekuperationspotential zu erhalten, ist die Nutzung der Kombination aller dargestellten Signale notwendig.



ERGEBNISSE

Der energieautarke Trailer

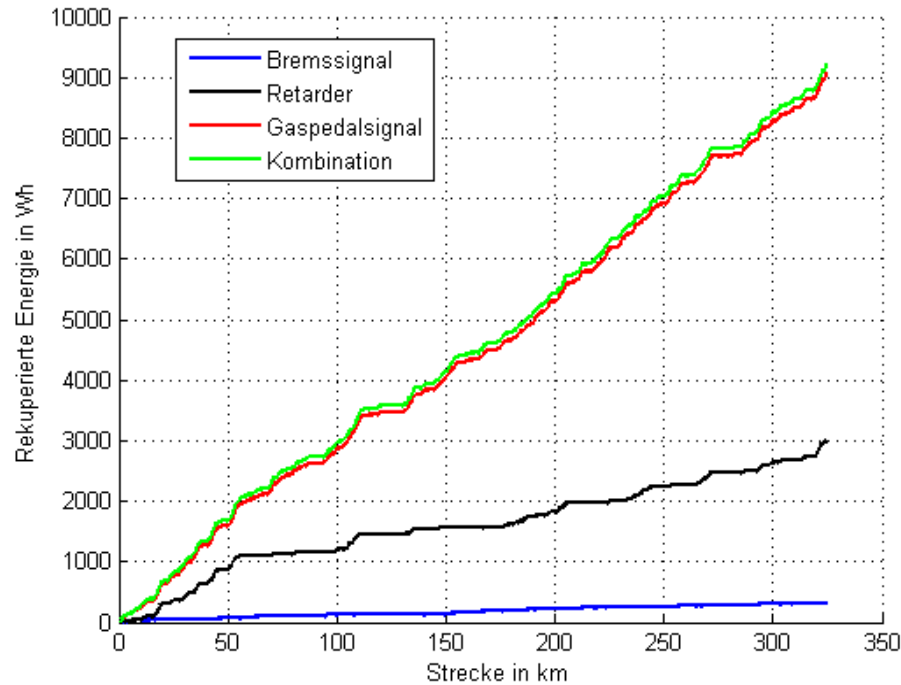


ERGEBNISSE

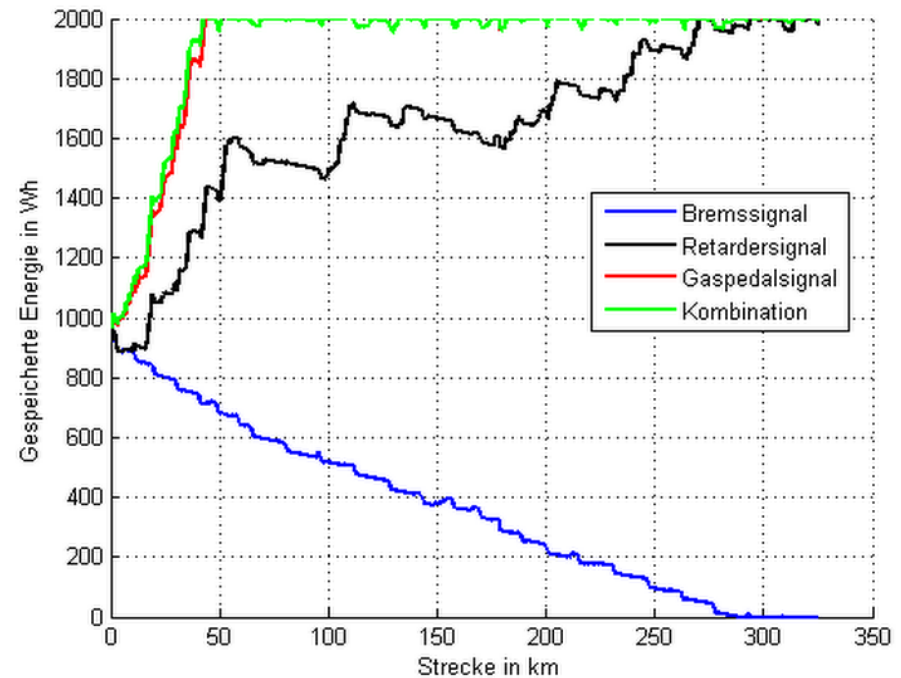
Der energieautarke Trailer



Energiebilanz



- Rekuperationsenergie bezogen auf die im Testzyklus durchfahrene Strecke und die einzelnen Schaltsignale.



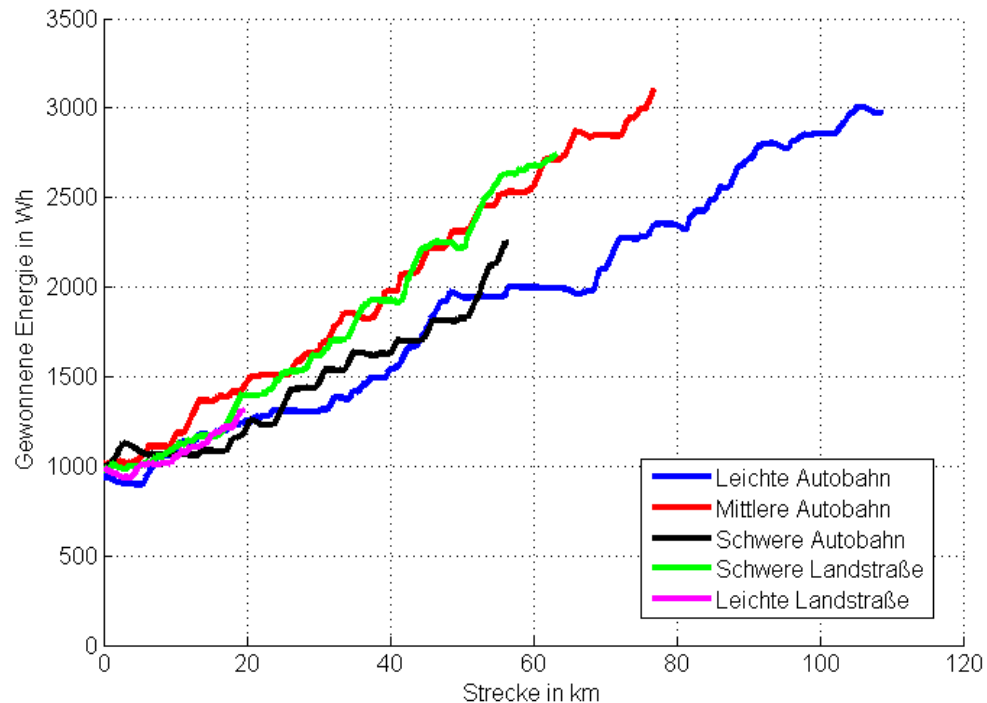
- Energiebilanz der in der HV-Batterie gespeicherten Energie über den Testzyklus bezogen auf die Schaltsignale.



ERGEBNISSE

Der energieautarke Trailer

Energiebilanz



- 9,4 kWh
Energie wurden erzeugt
- 400 Wh
Eigenverbrauch des Trailers
- 2 kWh
gespeicherte Energie in der Batterie
- 7 kWh
Energie für Zusatzverbraucher oder
Motorwagen

1-2% Kraftstoffreduzierung

- Auf allen Teilstrecken erreichen wir mit dem Rekuperationssystem eine positive Energiebilanz
=> Die Rekuperationspotentiale des Systems hängen vor allem von der Entfernung, jedoch nicht signifikant von der Art der Strecke ab.

HERAUSFORDERUNG

Der energieautarke Trailer



HERAUSFORDERUNGEN

Der energieautarke Trailer



Was wurde erreicht?

- + Die Simulationsergebnisse belegen die Machbarkeit.
- + Signifikante Treibstoffersparnis nachweisbar.
- + Integrationskonzept in bestehende Technologie.
- + Mehrgewicht durch GFK-Leichtbau-Achse kompensierbar.
- Trotz der Berücksichtigung seriennaher Komponenten – aktuell noch keine Wirtschaftlichkeit.



Was sind die Herausforderungen für die Umsetzung der Konzeptstudie

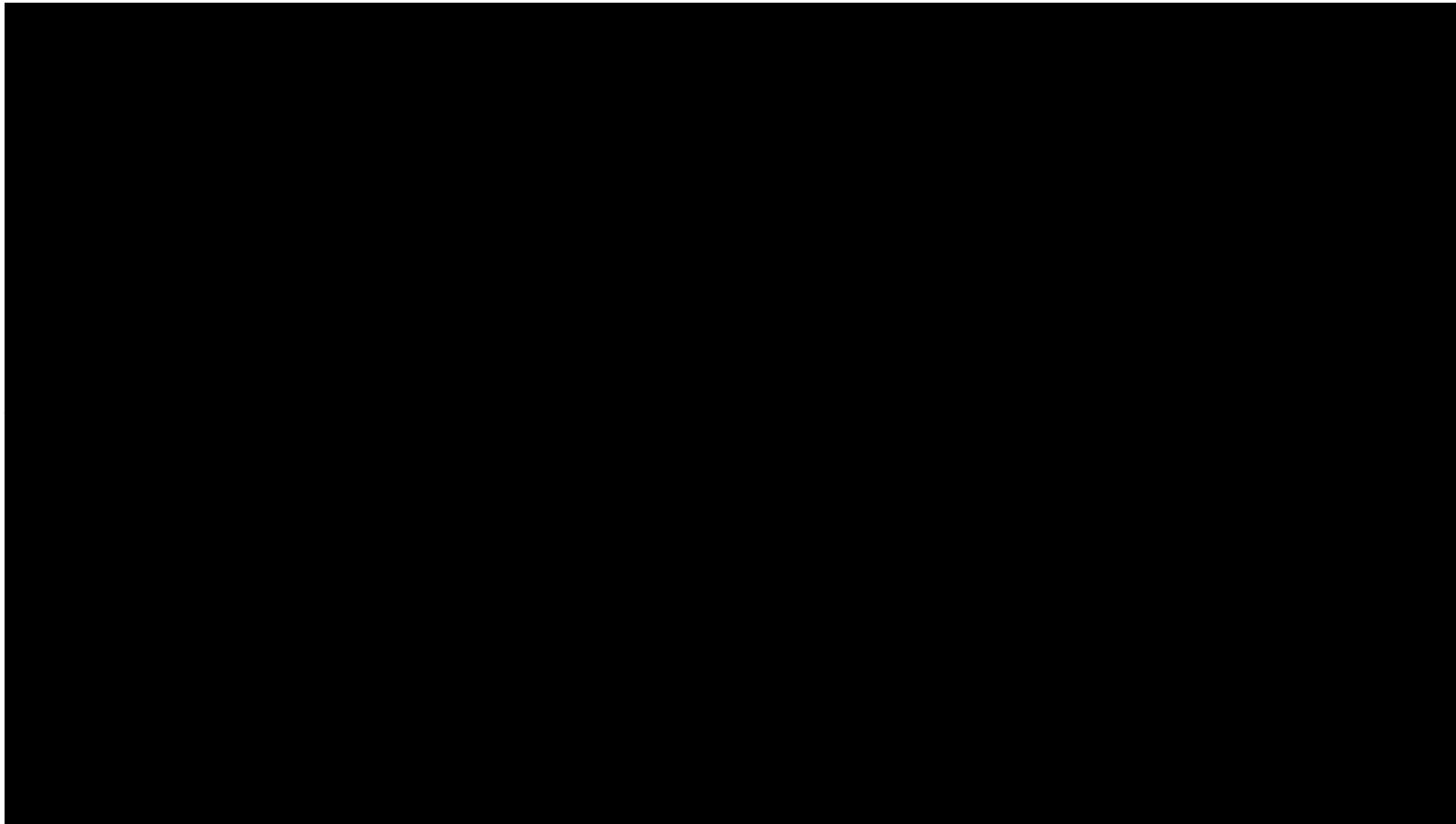
- Das Thema Rekuperation wird von BPW intensiv weiterverfolgt.
- Im Fokus steht die Realisierung einer wirtschaftlichen Lösung – dazu werden auf der Komponentenebene Lösungsansätze gesucht.



ERGEBNISSE



Der energieautarke Trailer

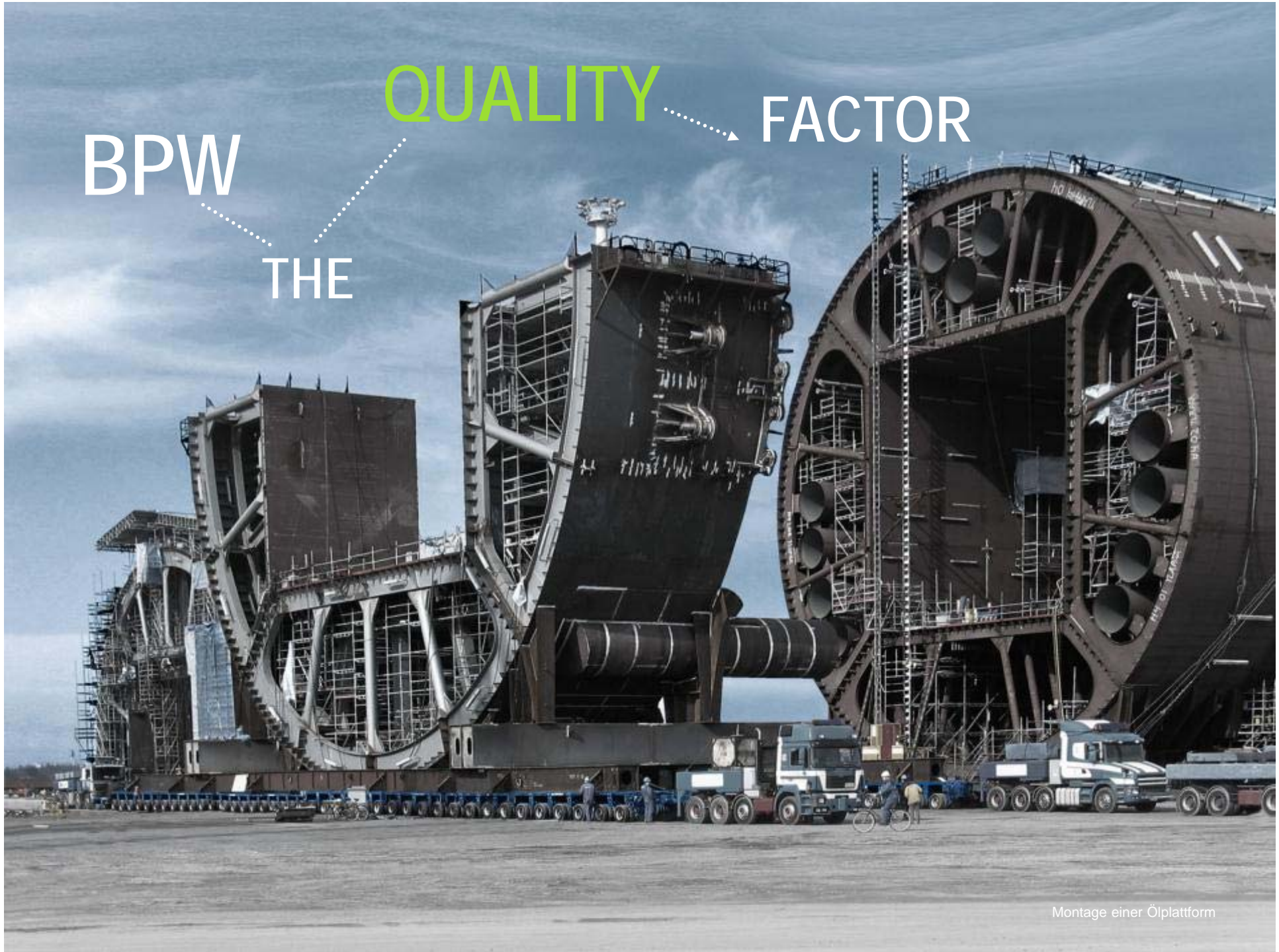


BPW

THE

QUALITY

FACTOR



Montage einer Ölplattform